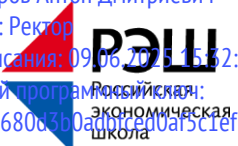


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.06.2025 15:32:36  
Уникальный идентификатор:  
a39bdb15d680d3b0ad01e40a15c1efb14747dc0



**Негосударственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ШКОЛА»  
(институт)**

**УТВЕРЖДАЮ  
ректор А.Д. Суворов**

**«27» ноября 2024 г.**

**Рабочая программа дисциплины  
ДЕРИВАТИВЫ**

- НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:** 38.04.01 Экономика  
**НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ:** Искусственный интеллект и финансовые технологии  
**УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ:** Магистратура  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** Очная

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 38.04.01 Экономика.

**Авторы:**

Специалист-практик

А.Г. Бакулин

Рабочая программа одобрена и рекомендована к утверждению на заседании Ученого совета

Протокол № 136 от 27.11.2024

Председатель Ученого  
совета

С.Б. Измалков

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)

## 1. Цели и задачи дисциплины

Данный курс является введением в производные финансовые инструменты. В ходе него будут рассмотрены некоторые наиболее распространенные классы, такие как валютные форварды, процентные свопы, обычные и стандартные опционы, кредитно-дефолтные свопы. Основные вопросы, на которые необходимо будет ответить студентам: какова экономическая цель дериватива и как мы его оцениваем? Основная цель курса - дать представление о ценообразовании и воспроизведении с нейтральным риском. После курса студенты будут понимать основные классы деривативов; узнают, какой класс деривативов может хеджировать какой риск; будут понимать, как маркет-мейкеры оценивают деривативы и управляют своими позициями с учетом рисков.

## 2. Планируемые результаты обучения

Результатом освоения основной профессиональной образовательной программы является овладение студентами научно-исследовательским, проектно-экономическим, аналитическим, организационно-управленческим видами профессиональной деятельности, в том числе универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

**знать** основные типы производных финансовых инструментов; основные постановки задач финансовой математики в непрерывном времени и классические методы их решения; эмпирические закономерности, касающиеся деривативов; ключевые теоретические соотношения между ценами деривативов и параметрами модели;

**уметь** проводить оценки стоимости произвольных деривативов; составлять портфели из деривативов для достижения определенной риск-характеристики портфеля; создавать оптимизационные модели портфеля деривативов; использовать полученные знания для планирования функционирования и развития предприятия; самостоятельно творчески использовать теоретические знания на практике, а также в процессе последующего обучения;

**владеть** аппаратом финансовой математики в непрерывном времени; математической символикой для выражения количественных и

качественных отношений объектов; численными методами оценки стоимости деривативов; основными аналитическими приемами учета роли деривативов в финансовом анализе; навыками расчета основных свойств деривативов.

### 3. Компетенции, формируемые дисциплиной

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
--	---

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1. Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач	Применяет знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач
ОПК-2. Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях	Применяет продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций:

ПК-1. Способен организовать торговлю на финансовом рынке	Участвует в разработке и совершенствовании методологии сбора и обработки статистических данных
	Участвует в разработке и совершенствовании систем статистических показателей и методик их расчета
	Участвует в проектировании новых форм статистической отчетности, вопросников и анкет, подготовке инструкций по их заполнению
ПК-2. Способен осуществлять финансовое	Предоставляет потребителю финансовых услуг информацию о состоянии и перспективах рынка, тенденциях в

консультирование по широкому спектру финансовых услуг	изменении курсов ценных бумаг, иностранной валюты, условий по банковским продуктам и услугам
	Разъясняет суть финансовых продуктов, юридических и экономических характеристик финансовых продуктов и услуг
	Обеспечивает взаимодействие структурных подразделений организации при совместной деятельности; участвует в планировании мероприятий, направленных на повышение качества финансового сервиса организации

#### 4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Деривативы» относится к Обязательной части Блока 1 учебного плана программы «Искусственный интеллект и финансовые технологии». Общая трудоемкость 3 з.е., 108 часов.

#### 5. Содержание и структура учебной дисциплины

	Название раздела дисциплины	Трудоемкость (зачетные единицы)	Трудоемкость (академ. часы)			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции
			Общая	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
				Лекции	Семинары		
1.	Механика валютного рынка. Валютные форварды. Хеджирование и спекуляции. Безарбитражная цена форварда. Непоставочные форварды.		14	4	2	8	УК-1, ОПК-1, ПК-1
2.	Плавающие процентные ставки. Процентные свопы и фьючерсы. Начальная загрузка кривой доходности по рыночным инструментам. Управление процентным риском. Кривая индексных свопов овернайт и дисконтирование. LIBOR.		14	4	2	8	УК-1, ОПК-1,2, ПК-1,2
3.	Стандартные опционы, стратегии со стандартными опционами. Одношаговые и многошаговые биномиальные деревья.		15	5	3	7	УК-1, ОПК-1,2

	Динамическая репликация (дельта-хеджирование)							
4.	Геометрическое броуновское движение и модель опционного ценообразования Блэка-Шоулза.	14	4	2		8	УК-1, ОПК-1,2, ПК-2	
5.	Рыночные риски и «Греки» опционов: delta, gamma, vega, rho, theta. Взаимосвязь между gamma и theta, gamma и vega	14	3	1		10	УК-1, ОПК-1,2, ПК-1	
6.	Метод Монте-Карло. Независимая от риска вероятность и фундаментальная теорема ценообразования активов.	14	4	2		8	УК-1, ОПК-1,2,	
7.	Свопы кредитного дефолта. Связь между облигациями, вероятностью дефолта и кредитно-дефолтными свопами. Неверный риск. Пересмотр нейтральных к риску и реальных вероятностей.	14	4	2		8	УК-1, ОПК-1,2, ПК-1,2	
	Форма промежуточной аттестации - экзамен	9					УК-1, ОПК-1,2, ПК-1,2	
	<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>57</b>		

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

На первой лекции обучающимся объявляются условия и требования к освоению дисциплины в соответствии с изложенными в РПД. Обучающимся рекомендуется в рамках каждой темы ознакомиться с предложенной основной литературой, выполнить письменно домашние задания для проверки усвоения материала.

Существенную часть самостоятельной работы обучающихся составляет самостоятельное изучение учебных и научных изданий, лекционных конспектов, рекомендованной основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов и пр.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся разработаны «Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся», в которых описан порядок работы с научной литературой, даны рекомендации по написанию рефератов, эссе, конспектов, рецензий, аннотаций, решению кейсов и т.п.

## **7. Формы контроля и фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

### **7.1 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена. Экзаменационные задания формируются на основе домашних заданий, квизов и материалов дисциплины.

### **7.2 Текущий контроль успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости обучающихся формируется на основе выполнения письменных домашних заданий и квизов.

### **7.3 Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций.**

Формирование оценки промежуточной аттестации

	<i>Деривативы</i>		
	Домашние задания	Квизы	Финальный экзамен
Вес (%)	45	15	40
Количество	3	3	1
Формируемые компетенции	УК-1, ОПК-1,2, ПК-1,2	УК-1, ОПК-1,2, ПК-1,2	УК-1, ОПК-1,2, ПК-1,2

Домашние задания: 3 домашних задания, содержащих задачи и теоретические вопросы. Сдача домашнего задания позднее установленного срока приводит к существенному снижению оценки.

Квизы (3 квиза) выполняются в классе на занятиях.

Финальный экзамен проходит в письменной форме в формате open-book и состоит из нескольких вопросов и нескольких задач, на которые студентам нужно дать письменный развернутый ответ со всеми необходимыми для решения задач вычислениями и построениями.

*Краткие методические рекомендации по подготовке к экзамену:*

Подготовка к экзамену и его результативность требует умения оптимально организовывать свое время. Идеально, если студент познакомился с основными представлениями и понятиями курса в аудиторном процессе изучения дисциплины. Тогда подготовка к зачету по контрольным вопросам позволит систематизировать материал и глубже его усвоить.

Работу лучше начинать с распределения предложенных контрольных вопросов по разделам и темам курса.

Затем необходимо изучить рекомендованные теоретические источники (конспект лекций, учебники, монографии, слайды к лекциям).

При изучении материала следует выделять основные понятия и определения, можно их законспектировать. Выделение опорных понятий дает возможность систематизировать представления по дисциплине и, соответственно, результативнее подготовиться к экзамену.

Экзамен проводится в письменной форме, в результате которого студент должен решить поставленную задачу и аргументировать решение. Успешный ответ на экзаменационный вопрос предполагает процесс продумывания логики изложения материала.

#### **7.4. Методические материалы по процедуре оценивания**

Оценка работы обучающихся производится, исходя из общей суммы баллов, набранных в течение курса.

Для оценивания уровня освоения материала по дисциплине используется следующая шкала оценок:

- 1) Домашние задания – 45%
- 2) Квизы – 15%
- 3) Финальный экзамен – 40%

$$\text{Орез} = 0.4 * \text{Оэкз} + 0.45 * \text{Одз} + 0.15 * \text{Оквизы}$$

**При оценке знаний на экзамене учитывается:**

1. Уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

2. Уровень владения теоретической базой дисциплины, правильность формулировки основных понятий и понимания закономерностей при решении задач.
3. Умение решить поставленные задачи за ограниченный промежуток времени.
4. Логика, структура и грамотность письменного изложения решения задачи.
5. Умение обосновать практические результаты с помощью теории и подтвердить теорию с помощью проведения практических исследований и необходимых вычислений.
6. Умение делать обобщения и выводы относительно практических результатов и научной литературы, предложенной к прочтению.

Для получения оценки **«отлично»** студент должен:

- продемонстрировать свободное владение программным материалом;
- уметь грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- правильно формулировать определения при использовании их в решении задач и ответе на теоретические вопросы;
- продемонстрировать умения самостоятельной работы с научной литературой и необходимым программным обеспечением;
- уметь решить поставленные задачи и сделать обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«хорошо»** студент должен:

- продемонстрировать достаточно свободное владение программным материалом;
- уметь достаточно грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- продемонстрировать знание основных теоретических понятий и определений дисциплины при решении задач;
- продемонстрировать умение ориентироваться в научной литературе и необходимом программном обеспечении;
- уметь решить значительную часть задач и сделать достаточно обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«удовлетворительно»** студент должен:

- продемонстрировать общее знание программного материала;
- уметь воспользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- продемонстрировать общее владение понятийным аппаратом дисциплины для понимания процессов, происходящих в задачах;

- знать основную рекомендуемую программой научную литературу и владеть азами работы с необходимым программным обеспечением.
- уметь решать значительную часть задач.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится в случае:

- незнания значительной части программного материала;
- неумения пользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- непонимания происходящих в задачах процессов;
- незнания требуемой научной литературы и неумения работать с необходимым программным обеспечением;
- неумения решать значительную часть поставленных задач.

## 7.5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости обучающихся формируется из типовых контрольных заданий к экзамену и домашних заданий.

Примеры заданий, которые могут встретиться на экзамене или в домашнем задании:

Задача 1. В каждом вопросе ровно один вариант ответа правильный.

1. Маркет-мейкер торгует валютной парой евро-доллар (EURUSD). Он купил у одного клиента 1 000 000 евро по курсу 1.0950 (за 1 евро дают 1.0950 долларов) и через миллисекунду продал 1 000 000 евро другому клиенту по 1.0951. Сколько заработал маркет-мейкер?

- A. 100 долларов
- B. 100 евро
- C. 200 долларов
- D. 200 евро

2. Июньский фьючерс на EURIBOR стоит 98.0. Трейдер купил один такой фьючерс. В каком случае он заработает прибыль на своей ставке?

- A. Если и только если в июне EURIBOR окажется больше 0.98%
- B. Если и только если в июне EURIBOR окажется больше 2.0%
- C. Если и только если в июне EURIBOR окажется меньше 0.98%
- D. Если и только если в июне EURIBOR окажется меньше 2.0%

3. Почему оценка дериватива методом Монте-Карло становится точнее при увеличении числа симуляций?

- A. Чем чаще мы дельта-хеджируем, тем точнее репликация

- В. Это свойство модели Блэка-Шоулза
- С. Так гласит фундаментальная теорема оценки активов
- Д. Это гарантируется центральной предельной теоремой

Задача 2.

Кондор (condor) — структура из опционов, которая похожа на пополневшую бабочку (отсюда и название, ведь кондор — большая птица). График выплаты приведён на рисунке 1. В кондоре 4 страйка  $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$ , причём  $K_2 - K_1 = K_4 - K_3$ . Выплата по кондору в зависимости от цены базового актива на момент экспирации  $S(T)$  равна

$$\begin{aligned}
 P_{\text{condor}}(f) &= \begin{cases} 0, & S(T) < K_1 \\ S(T) - K_1, & K_1 \leq S(T) < K_2 \\ K_2 - K_1 = K_4 - K_3, & K_2 \leq S(T) < K_3 \\ K_4 - S(T), & K_3 \leq S(T) < K_4 \\ 0, & S(T) \geq K_4 \end{cases}
 \end{aligned}$$

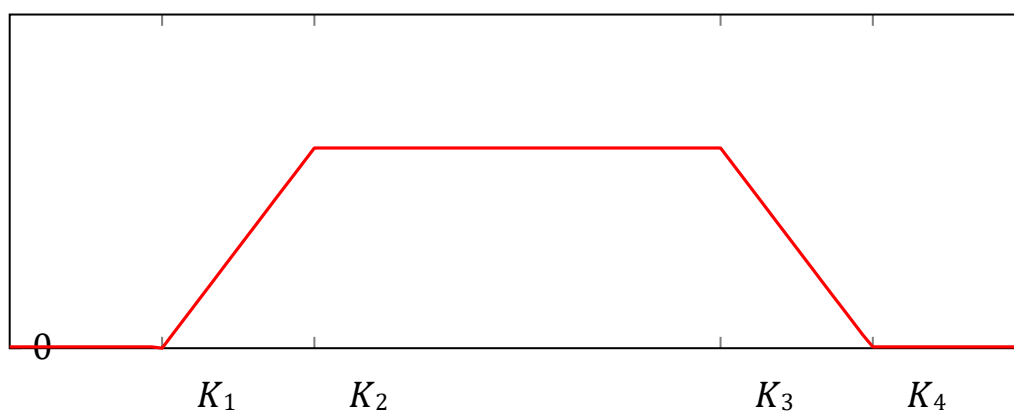


Рис. 1: Выплата по структуре «кондор»

Придумайте, как реплицировать кондор при помощи ванильных опционов. Предположим, что мы живём в мире Блэка-Шоулза. Акция, которая не платит дивидендов, стоит  $S = \$100$ . Волатильность акции  $\sigma = 20\%$ , безрисковая ставка  $r = 2\%$  (непрерывная капитализация). Сколько стоит кондор со сроком погашения  $T = 1$  год и страйками  $K_1 = \$80$ ,  $K_2 = \$85$ ,  $K_3 = \$115$ ,  $K_4 = \$120$ ?

Посчитайте дельту и вегу такого кондора в трёх сценариях:  $S_1 = \$70$ ,  $S_2 = \$100$ ,  $S_3 = \$130$ .

Задача 3. Безрисковая государственная бескупонная облигация со сроком погашения  $T = 5$  лет имеет доходность  $g = 4\%$  (ежегодная капитализация). Доходность рискованной корпоративной бескупонной облигации с тем же сроком погашения  $s = 6\%$ . При дефолте по корпоративной облигации recovery rate составит  $R = 40\%$ , а выплата случится в предполагаемую дату погашения. Рассмотрим кредитный дефолтный своп сроком на 5 лет, в котором купоны выплачиваются ежегодно. При дефолте выплата страховки произойдет в дату следующего купона. Выплаты накопленного купона нет.

Посчитайте справедливый купон в таком свопе. Пожалуйста, не пренебрегайте дисконтированием.

Мы продали клиенту такой своп номиналом  $N = \$1\,000\,000$  по справедливой цене. В момент заключения сделки её present value равно нулю. Посмотрим, каков наш рыночный риск, и как им управлять.

Предположим, что доходность корпоративной облигации выросла на  $dr = 0.01\%$  (1 базисный пункт). Чему теперь равен честный купон в кредитном свопе (он изменится, потому что поменялась вероятность дефолта)? Если мы получаем от клиента старый купон, а вероятность дефолта выросла, то сколько мы заработали или потеряли (т.е. чему равно наше новое PV, учитывая, что исходное PV было \$0)?

Теперь посчитайте, как изменилась цена самой корпоративной облигации при росте доходности на  $dr = 0.01\%$ . Сколько облигаций нам нужно было бы купить или продать в самом начале, когда доходность ещё не успела измениться, чтобы общая прибыль по позиции из свопа и облигации при росте доходности на  $dr$  была равна нулю? Считайте, что номинал корпоративной облигации \$1.

## 8. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины

### *Основная литература*

1. John Hull, "Options, Futures, and Other Derivatives" - 7th ed. - New Jersey: Pearson Education, Inc.; Prentice Hall, 2009.
2. Деривативы: Курс для начинающих, ред. В. Ионов, 2-е изд., Альпина Паблишерз, 2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=333091>

### *Дополнительная литература*

1. Introduction to derivatives instruments, Deloitte, 2016, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ie/Documents/Finan>

[cialServices/investmentmanagement/IE 2016 Introduction%20to%20Derivative%20Instruments Part1.pdf](http://www.pondiuni.edu.in/sites/default/files/downloads/Financial-derivatives-260214.pdf)

2. Financial derivatives, Pondicherry University, 2014, <http://www.pondiuni.edu.in/sites/default/files/downloads/Financial-derivatives-260214.pdf>

## **9. Ресурсное обеспечение (в т.ч. электронные образовательные ресурсы)**

1. Официальный сайт Росбизнесконсалтинга. URL: <http://www.rbc.ru/>
2. Официальный сайт Российской Коллегии аудиторов. URL: [www.rkanp.ru](http://www.rkanp.ru)
3. Справочно-образовательный сайт "Economicus". URL: <http://www.economicus.ru/>
4. Интернет-ресурс для проверки текстов на плагиат: <https://plagiarism.org/>
5. "Ведомости "Vedomosti". URL: [www.vedomosti.ru](http://www.vedomosti.ru)
6. Thomson Reuters Eikon. Финансовая информация: информационно-аналитический терминал (новости, рыночные данные, аналитические исследования, информация о странах, отраслях и компаниях). URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:Thomson Reuters Eikon>
7. Электронный архив зарубежных журналов. URL: [www.jstor.org](http://www.jstor.org)
8. RUSLANA. База данных о компаниях России, Украины, Казахстана, с детализированной отчетностью за 10 последних лет. URL: <https://ruslana.bvdep.com/version-20181030/home.serv?product=ruslana>

## **10. Материально – техническое и информационное обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, оборудованы компьютером, имеющим выход в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций и учебных фильмов, средствами звуковоспроизведения, экраном, маркерной доской с маркерами, тематическим набором слайдов, соответствующим рабочей программе дисциплины.

**Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, а также для групповых и индивидуальных консультаций, для**

**проведения текущего контроля и промежуточной аттестации** – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, а также техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, маркерной доской с маркерами.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

**Необходимое программное обеспечение:**

Операционная система: Windows 7, Windows 10  
Офисные программы: Microsoft Office, Libre Office, Google Docs  
Чтение PDF: Adobe Acrobat  
Интернет-браузеры: Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera  
Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security  
Программы переводчики: Google translate, Yandex translate  
Архиваторы: 7-zip

**11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В соответствии с Методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.