

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «УДГУ» В Г. ВОТКИНСКЕ



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Ч.04.01 Эконометрика**

Направление подготовки

**09.03.03.02 «Прикладная информатика»**

Квалификация выпускника

**БАКАЛАВР**


**Форма обучения – очная/заочная**


Воткинск 2023г.

**Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)**

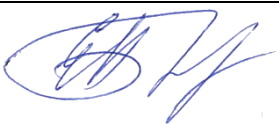
<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание, должность</b>	<b>Контактная информация</b> (служебные E-mail и телефон)
Кузнецова О.В.	Старший преподаватель	Kuznov@yandex.ru

**Экспертиза рабочей программы**

<b>Второй уровень</b> (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
<b>Наименование кафедры</b>	<b>№ протокола, дата</b>	<b>Подпись зав. кафедрой</b>
Кафедра информационных и инженерных технологий	№ 7 от 14.03.23	
<b>Выписка из решения</b> Качество содержания рабочей программы и педагогических технологий соответствует требованиям ФГОС. Рабочая программа рекомендована для использования в учебном процессе.		

<b>Третий уровень</b> (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
<b>Научно-методический совет</b>	<b>№ протокола, дата</b>	<b>Подпись председателя НМС</b>
	№ 3 от 21.03.23	
<i>Утвердить рабочую программу на 2023/2024 учебный год</i>		

**Утверждение рабочей программы дисциплины**

<b>должностное лицо</b> (ФИО директора, заместителя по учебной работе)	<b>подпись</b>
Бралгина Е.Н.	

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) **Ошибка! Закладка не определена.**
2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы..... **Ошибка! Закладка не определена.**
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы..... **Ошибка! Закладка не определена.**
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... 7
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий **Ошибка! Закладка не определена.**
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю) ..... 15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) ..... 18
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) ..... 24
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) ..... 28
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ..... 28

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.03.03.02 Прикладная информатика утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017г., № 922

### **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – научить обучающихся методам анализа, прогнозирования, моделирования, управления и оптимизации экономических процессов, систем и явлений, с помощью эконометрических моделей и систем эконометрических уравнений.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение способов описания экономических процессов и явлений;
- изучение методов построения эконометрических и регрессионных моделей;
- научить методам анализа полученных результатов эконометрического моделирования;
- научить анализу и содержательной интерпретации данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, используемых для построения эконометрических моделей;
- научить методам определения тенденций изменения социально-экономических показателей реальных систем и процессов.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части ООП. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин «Математика», «Исследование операций и методы оптимизации», «Информационные системы и технологии».

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного освоения данной дисциплины, определяются следующими тематиками указанных выше дисциплин:

- «Математика» - в полном объеме.
- «Исследование операций и методы оптимизации» - в полном объеме.
- «Информационные системы и технологии» - в полном объеме.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),**

# соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

обучающийся должен:

Знать:

- методы технико-экономического и эконометрического обоснования проектных решений;
- типовые эконометрические модели, основные классы эконометрических моделей и систем, и принципы их спецификации, построения и оценки;
- методы эконометрического моделирования и прогнозирования процессов в предметной области;

Уметь:

- выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- применять системный подход, математические методы и эконометрические модели в формализации решения прикладных задач: для анализа, расчетов, оптимизации экономических процессов в предметной области;
- анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях;

Владеть:

- навыками профессиональной способности прогнозирования, моделирования экономических процессов и явлений;
- способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа, математического и

эконометрического моделирования;

- навыками разработки и идентифицируемости эконометрических моделей процессов на предприятиях и в организациях различных отраслей предметной области.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Результаты освоения ООП ВО (компетенции)
ПК-4. Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку экономической информационной системы	ПК-4.1 Понимает требования к составлению и порядок разработки технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку экономической информационной системы	Знает: Математические методы , применяемые для обработки исходной экономической информации ; - Основные способы математической обработки экономической информации ; - Основы современных технологий сбора, обработки и представления информации ; - Иметь представление об информационных ресурсах общества а макроэкономической , денежной и финансовой категорий; - Современное состояние уровня и направлений развития математических методов исследования, вычислительной техники и программных средств;	Уровень 2,3
	ПК-4.3 Разрабатывает технические спецификации на программные и информационные компоненты и разделы технико-экономического обоснования проектных Решений	Умеет: Применять знания математических методов исследования экономических процессов в учебной и профессиональной деятельности; -Использовать современные математические методы и информационно–коммуникационные для сбора, обработки и анализа экономической информации; -Применять программное математическое обеспечение и оценивать перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач во всех областях финансовой и кредитной деятельности; -Применять лучшие зарубежные	Уровень 2,3

	<p>образцы математических методов исследования финансовых операций в нашей действительности;</p> <p>-Выполнять практические задания и решать задачи, касающиеся денежно-кредитной и фискальной политики</p>	
	<p>Имеет навыки: Основными методами математической обработки и исследования экономической информации;</p> <p>-Современными методами сбора и математического представления данных, касающихся денежно-кредитной и финансовой политики;</p> <p>-Навыками работы с математическим аппаратом и программными средствами общего и профессионального назначения;</p> <p>-Математическими методами расчета и анализа проводимой денежно-кредитной или финансовой политики и ее возможных последствий.</p>	Уровень 2,3

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения*
Общая трудоемкость, з.е./часов	3 /108	3/108
Контактная работа (всего), часов		
Аудиторная:	54	10
Лекции	18	4
Практические занятия	0	0
Лабораторные занятия	36	6
Групповые и индивидуальные консультации		
Контрольная работа		
Зачет/экзамен	Зачет 6 сем	Зачет 7 семестр
Внеаудиторная:		
Индивидуальные консультации		
иные формы		
<b>В ЭИОС:</b>		
Лекции		
Практические занятия		
Групповые и индивидуальные консультации		
Самостоятельная работа (всего), з.е./часов	50	92

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий  
Оная форма обучения**

№ п/п	Разделы (блоки), темы (модули) дисциплины	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции (код)
		Л.	Ла б.	Сам. раб.		
1	Спецификация эконометрической модели	1	2		Проверка работ	ПК-4
2	Отбор факторов, включаемых в модель множественной регрессии	1	2	2	Проверка работ	ПК-4
3	Линейная модель множественной регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
4	Оценка параметров линейных уравнений регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
5	Предпосылки МНК, свойства оценок параметров эконометрической модели	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
6	Оценка качества подбора уравнения регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
7	Проверка статистической значимости эконометрической модели	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
8	Виды нелинейных уравнений регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
9	Оценка качества нелинейных уравнений регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
10	Временные ряды даны: характеристики и общие понятия	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
11	Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
12	Общие понятия о системах уравнений, используемых в эконометрике	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
13	Классификация систем эконометрических уравнений	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
14	Идентификация систем эконометрических уравнений	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
15	Линейная модель множественной регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
16	Нелинейные модели регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
17	Характеристики временных рядов	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
18	Система линейных одновременных уравнений	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
	всего	18	36	50		
	Зачет				6 сем	



## Заочная форма

№ п/п	Разделы (блоки), темы (модули) дисциплины	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции (код)
		Л.	Ла б.	Сам. раб.		
1	Спецификация эконометрической модели	1	2		Проверка работ	ПК-4
2	Отбор факторов, включаемых в модель множественной регрессии	1	2	2	Проверка работ	ПК-4
3	Линейная модель множественной регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
4	Оценка параметров линейных уравнений регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
5	Предпосылки МНК, свойства оценок параметров эконометрической модели	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
6	Оценка качества подбора уравнения регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
7	Проверка статистической значимости эконометрической модели	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
8	Виды нелинейных уравнений регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
9	Оценка качества нелинейных уравнений регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
10	Временные ряды даны: характеристики и общие понятия	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
11	Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
12	Общие понятия о системах уравнений, используемых в эконометрике	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
13	Классификация систем эконометрических уравнений	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
14	Идентификация систем эконометрических уравнений	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
15	Линейная модель множественной регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
16	Нелинейные модели регрессии	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
17	Характеристики временных рядов	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
18	Система линейных одновременных уравнений	1	2	3	Проверка работ	ПК-4
	всего	4	6	92		
	Зачет				7 сем	

## 5.2 Содержание лекционного курса

### 5.1. Темы (модули) и их аннотации

Модуль 1. Тема 1. Спецификация эконометрической модели: параметры парной линейной регрессии, спецификация модели, объясняющие и объясняемые переменные, необходимое количество наблюдений, виды моделей; фиктивные переменные и модели, в которых они применяются.

Модуль 1. Тема 2. Отбор факторов, включаемых в модель множественной регрессии: коэффициент корреляции, коллинеарность факторов, коэффициент Стьюдента, матрица коэффициентов парной корреляции; прямые и обратные связи, методы оценки тесноты связи между экзогенными и эндогенными переменными.

Модуль 1. Тема 3. Линейная модель множественной регрессии: коэффициент регрессии, критерий Фишера.

Модуль 1. Тема 4. Оценка параметров линейных уравнений регрессии: ошибка модели, коэффициент детерминации, параметры модели, дисперсии, МНК.

Модуль 1. Тема 5. Предпосылки МНК, свойства оценок параметров эконометрической модели: пять предпосылок МНК; исследование остатков; автокорреляция, критерий Дарбина-Уотсона, тест Гольдфельда-Квандта.

Модуль 1. Тема 6. Оценка качества подбора уравнения регрессии: доля остаточной дисперсии, поле корреляции.

Модуль 1. Тема 7. Проверка статистической значимости эконометрической модели: степени свободы, дисперсия на одну степень свободы; гипотезы, среднеквадратическая ошибка, значимость параметров и коэффициентов модели; обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК); гетероскедастичность, коэффициенты пропорциональности при ОМНК.

Модуль 1. Тема 8. Виды нелинейных уравнений регрессии: равносторонняя гипербола, парабола, степенная функция, показательная, экспоненциальная.

Модуль 1. Тема 9. Оценка качества нелинейных уравнений регрессии: коэффициент детерминации, эластичность, индекс корреляции.

Модуль 1. Тема 10. Временные ряды данных: характеристики и общие понятия: тенденция, тренд, случайные компоненты, сезонность, цикличность.

Модуль 1. Тема 11. Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов: формы таких моделей, сумма значений скорректированных сезонных компонент для аддитивной и мультипликативной моделей.

Модуль 1. Тема 12. Общие понятия о системах уравнений, используемых в эконометрике: модели спроса и предложения, модель Кейнса.

Модуль 1. Тема 13. Классификация систем уравнений: системы одновременных, рекурсивных, независимых переменных.

Модуль 1. Тема 14. Идентификация систем эконометрических уравнений: лаговые переменные, приведенная и структурная форма модели.

Модуль 2. Тема 1. Линейная модель множественной регрессии.

Модуль 2. Тема 2. Нелинейные модели регрессии: линеаризация нелинейных моделей регрессии; методы линеаризации – логарифмирование, замена переменных, разложение в ряд Тейлора, обращение; нелинейные зависимости в экономике; полиномиальная функция, производственная функция.

Модуль 2. Тема 3. Характеристики временных рядов: автокорреляционная функция временного ряда, коэффициенты автокорреляции и их значение; Модели

стационарных и нестационарных временных рядов и их идентификация; признаки стационарности, модель скользящего среднего, «белый шум».

Модуль 2. Тема 4. Система линейных одновременных уравнений: алгоритм применения обычного МНК к системе независимых уравнений, двухшаговый метод наименьших квадратов, косвенный метод наименьших квадратов.

## 5.2. Планы лабораторных занятий

Краткое описание подходов к организации лабораторных занятий: занятия необходимо проводить в компьютерном классе.

1. Тема «Отбор факторов, включаемых в модель множественной регрессии».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- коэффициент корреляции,
- коллинеарность факторов,
- коэффициент Стьюдента,
- матрица коэффициентов парной корреляции;
- фиктивные переменные;
- решение задач вида: Определить матрицу коэффициентов парной

корреляции. Построить модель множественной регрессии и оценить ее.

Объем реализации товара, $y$	Месяц, $t$	Расходы на рекламу, тыс. руб., $x_1$	Цена товара, руб., $x_2$	Цена товара у конкурента, руб., $x_3$	Индекс потребительских расходов, %, $x_4$
126	1	4	15	17	100
137	2	4,8	14,8	17,3	98,4
148	3	3,8	15,2	16,8	101,2
191	4	8,7	15,5	16,2	103,5
274	5	8,2	15,5	16	104,1
370	6	9,7	16	18	107
432	7	14,7	18,1	20,2	107,4
445	8	18,7	13	15,8	108,5
367	9	19,8	15,8	18,2	108,3
367	10	10,6	16,9	16,8	109,2

2. Тема «Оценка параметров линейных уравнений регрессии».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- спецификация модели;
- расчет коэффициентов парной линейной регрессии;
- вычисление критерия Фишера.

Решение задач вида:

Построить линейную однофакторную регрессионную модель по данным из таблицы о среднедушевых месячных доходах и расходы по Центральному федеральному округу:

Область	№	Доходы, руб.	Расходы, руб.
Белгородская	1	2784	2478
Брянская	2	2255	2034
Владимирская	3	2062	2019

Воронежская	4	2553	2501
Ивановская	5	1595	1668
Калужская	6	2254	2188
Костромская	7	2371	2217
Курская	8	2518	2202

### 3. Тема «Проверка статистической значимости эконометрической модели».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие:

- коэффициент детерминации,
- дисперсии,
- гетероскедастичность,
- коэффициенты пропорциональности при ОМНК
- пять предпосылок МНК;
- исследование остатков;
- автокорреляция;
- критерий Дарбина-Уотсона;
- тест Гольдфельда-Квандта.

Решение задач вида:

Построить линейную регрессионную модель с переменной структурой: зависимости зарплаты работника ( $Y$ ) от возраста ( $X$ ) с использованием фиктивной переменной  $Z$  по фактору «пол» по 20 работникам одного предприятия:

	00	9		1	50	8
	00	0		2	50	0
	00	6		3	00	5
	20	2		4	00	8
	00	3		5	20	0
	50	5		6	20	0
	50	8		7	90	0
	00	0		8	60	8
	80	0		9	60	9
0	00	7		0	50	5

### 4. Тема «Оценка качества нелинейных уравнений регрессии».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие:

- коэффициент детерминации,
- эластичность,
- индекс корреляции;

- методы линеаризации – логарифмирование, замена переменных, разложение в ряд Тейлора, обращение.

Решение задач вида:

определить  $k_i$  - коэффициент пропорциональности модели для данных. Пусть имеется зависимость среднедушевых сбережений  $Y$  от дохода в 12 семьях:

№ семьи	$Y$ , млн. руб.	$X$ , млн. руб.
1	0,3	1
2	0,1	2
3	2,2	3
4	0,9	4
5	4,0	5
6	1,7	6
7	5,8	7
8	2,5	8
9	7,5	9
10	3,0	10

Построить регрессионную модель, характеризующую зависимость денежных сбережений  $Y$  от среднедушевых доходов  $X$ .

#### 5. Тема «Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- тенденция, тренд,
- случайные компоненты,
- сезонность, цикличность;
- автокорреляционная функция временного ряда, коэффициенты автокорреляции и их значение;

Решение задач вида:

Построить модель временного ряда и оценить его стационарность:

Месяц	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Январь	454	370	308	182	146	217
Февраль	595	443	345	224	163	184
Март	912	592	360	265	234	258
Апрель	948	644	527	311	331	
Май	679	509	354	291	275	
Июнь	557	409	375	186	198	
Июль	64	415	0	111	282	
Август	637	528	266	202	392	
Сентябрь	802	708	458	317	408	
Октябрь	844	646	431	339	381	
Ноябрь	429	502	287	240	225	
Декабрь	477	349	193	152	218	

#### 6. Тема «Идентификация систем эконометрических уравнений».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- системы одновременных, рекурсивных, независимых переменных;
- алгоритм применения обычного МНК к системе независимых уравнений;



Норма безработицы $X$	,5	,4	,5	,0	,4	,7	,7	,5	,4
-----------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

### 7.3. Характеристики временных рядов.

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- формы таких моделей,
- сумма значений скорректированных сезонных компонент для аддитивной и мультипликативной моделей;
- признаки стационарности;
- модель скользящего среднего;
- «белый шум»;

Решение вида:

требуется построить модель для прогнозирования объема выпуска изделий на предприятии на 2 месяца вперед, имея данные выпуска за 9 мес:

$Y(t)$	28	32	36	40	38	43	45	51	50
--------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

### 7.4. Нелинейные зависимости в экономике

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- равноугольная гиперболола, парабола,
- степенная функция, показательная, экспоненциальная;
- полиномиальная функция;
- производственная функция;

Решение задач вида:

Построить модель зависимости объема выпускаемой продукции от температуры при технологическом процессе с помощью полинома второй степени (парабола второй степени):  $y_i = a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2 + \varepsilon_i$ . Исходные данные и результаты расчетов отобразить на графике.

Температура $X$ , °С	00	25	50	75	00	25	50	75	00	25	50
Объем выпуска продукции $Y$ , шт.	27	39	47	47	55	54	53	48	46	36	29

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Код индикатора формируемой компетенции*	Тема*	Вид	Форма	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
ПК -4	Спецификация эконометрической модели	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	2	1,2,3
ПК -4	Отбор факторов, включаемых в модель множественной регрессии	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной	СРС без участия преподавателя	2	1,2,3

		работе.			
ПК -4	Линейная модель множественной регрессии	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по	СРС без участия преподавателя	2	1,2,3
ПК -4	Оценка параметров линейных уравнений регрессии	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	2	1,2,3
ПК -4	Предпосылки МНК, свойства оценок параметров эконометрической модели	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	2	1,2,3
ПК -4	Оценка качества подбора уравнения регрессии	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	2	1,2,3
ПК -4	Проверка статистической значимости эконометрической модели	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	2	1,2,3
ПК -4	Виды нелинейных уравнений регрессии	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	4	1,2,3
ПК -4	Оценка качества нелинейных уравнений регрессии	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	2	1,2,3
ПК -4	Временные ряды даны: характеристики и общие понятия	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	3	1,2,3
ПК -4	Аддитивная и мультипликативная модели временных	Подготовка к лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	3	1,2,3



	рядов	Оформление отчета по лабораторной работе.			
ПК -4	Общие понятия о системах уравнений, используемых в эконометрике	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	3	<b>1,2,3</b>
ПК -4	Классификация систем эконометрических уравнений	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	3	<b>1,2,3</b>
ПК -4	Идентификация систем эконометрических уравнений	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	3	<b>1,2,3</b>
ПК -4	Линейная модель множественной регрессии	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	3	<b>1,2,3</b>
ПК -4	Нелинейные модели регрессии	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	3	<b>1,2,3</b>
ПК -4	Характеристики временных рядов	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	3	<b>1,2,3</b>
ПК -4	Система линейных одновременных уравнений	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	СРС без участия преподавателя	3	<b>1,2,3</b>

Содержание СРС (по выбору преподавателя):

1. Страхование. Актуарий

2. Понятие о доверительных оценках в страховании Раздел
3. Нелинейная регрессия.
4. Моделирование временных рядов
5. Основные элементы и характеристики временных рядов.
6. Модели стационарных временных рядов и их идентификация.
7. Модели нестационарных временных рядов.
8. Прогнозирование, основанное на использовании моделей временных рядов.
9. Адаптивные модели прогнозирования.
10. Общее понятие о системе уравнений, используемых в эконометрике.
11. Структурная и приведенная формы модели систем одновременных уравнений.
12. Оценивание параметров структурной модели.
13. Применение систем эконометрических уравнений.
14. Рекурсивные системы одновременных уравнений.
15. Информационные технологии эконометрических исследований

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

1. Тема «Отбор факторов, включаемых в модель множественной регрессии».\_  
Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- коэффициент корреляции,
- коллинеарность факторов,
- коэффициент Стьюдента,
- матрица коэффициентов парной корреляции;
- фиктивные переменные;
- решение задач вида: Определить матрицу коэффициентов парной корреляции. Построить модель множественной регрессии и оценить ее.

Объем реализации товара, $y$	Месяц, $t$	Расходы на рекламу, тыс. руб., $x_1$	Цена товара, руб., $x_2$	Цена товара у конкурента, руб., $x_3$	Индекс потребительских расходов, %, $x_4$
126	1	4	15	17	100
137	2	4,8	14,8	17,3	98,4
148	3	3,8	15,2	16,8	101,2
191	4	8,7	15,5	16,2	103,5
274	5	8,2	15,5	16	104,1
370	6	9,7	16	18	107

432	7	14,7	18,1	20,2	107,4
445	8	18,7	13	15,8	108,5
367	9	19,8	15,8	18,2	108,3
367	10	10,6	16,9	16,8	109,2

## 2. Тема «Оценка параметров линейных уравнений регрессии».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- спецификация модели;
- расчет коэффициентов парной линейной регрессии;
- вычисление критерия Фишера.

Решение задач вида:

Построить линейную однофакторную регрессионную модель по данным из таблицы о среднедушевых месячных доходах и расходы по Центральному федеральному округу:

Область	№	Доходы, руб.	Расходы, руб.
Белгородская	1	2784	2478
Брянская	2	2255	2034
Владимирская	3	2062	2019
Воронежская	4	2553	2501
Ивановская	5	1595	1668
Калужская	6	2254	2188
Костромская	7	2371	2217
Курская	8	2518	2202

## 3. Тема «Проверка статистической значимости эконометрической модели».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие:

- коэффициент детерминации,
- дисперсии,
- гетероскедастичность,
- коэффициенты пропорциональности при ОМНК
- пять предпосылок МНК;
- исследование остатков;
- автокорреляция;
- критерий Дарбина-Уотсона;
- тест Гольдфельда-Квандта.

Решение задач вида:

Построить линейную регрессионную модель с переменной структурой: зависимости зарплаты работника ( $Y$ ) от возраста ( $X$ ) с использованием фиктивной переменной  $Z$  по фактору «пол» по 20 работникам одного предприятия:

№	$Y$	$X$	$Z$	№	$Y$	$X$	$Z$
1	300	29	Ж	11	250	28	Ж
2	400	40	М	12	350	30	М
3	300	36	Ж	13	200	25	М
4	320	32	Ж	14	400	48	М
5	200	23	М	15	220	30	Ж
6	350	45	Ж	16	320	40	М
7	350	38	Ж	17	390	40	М

8	400	40	М	18	360	38	М
9	380	50	М	19	260	29	Ж
10	400	47	М	20	250	25	М

#### 4. Тема «Оценка качества нелинейных уравнений регрессии».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие:

- коэффициент детерминации,
- эластичность,
- индекс корреляции;
- методы линеаризации – логарифмирование, замена переменных, разложение в ряд Тейлора, обращение.

Решение задач вида:

определить  $k_i$  - коэффициент пропорциональности модели для данных. Пусть имеется зависимость среднедушевых сбережений  $Y$  от дохода в 12 семьях:

№ семьи	$Y$ , млн. руб.	$X$ , млн. руб.
1	0,3	1
2	0,1	2
3	2,2	3
4	0,9	4
5	4,0	5
6	1,7	6
7	5,8	7
8	2,5	8
9	7,5	9
10	3,0	10

Построить регрессионную модель, характеризующую зависимость денежных сбережений  $Y$  от среднедушевых доходов  $X$ .

#### 5. Тема «Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- тенденция, тренд,
- случайные компоненты,
- сезонность, цикличность;
- автокорреляционная функция временного ряда, коэффициенты автокорреляции и их значение;

Решение задач вида:

Построить модель временного ряда и оценить его стационарность:

Месяц	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Январь	454	370	308	182	146	217
Февраль	595	443	345	224	163	184
Март	912	592	360	265	234	258
Апрель	948	644	527	311	331	
Май	679	509	354	291	275	
Июнь	557	409	375	186	198	
Июль	64	415	0	111	282	
Август	637	528	266	202	392	
Сентябрь	802	708	458	317	408	
Октябрь	844	646	431	339	381	
Ноябрь	429	502	287	240	225	

Декабрь	477	349	193	152	218	
---------	-----	-----	-----	-----	-----	--

## 6. Тема «Идентификация систем эконометрических уравнений».

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- системы одновременных, рекурсивных, независимых переменных;
- алгоритм применения обычного МНК к системе независимых уравнений;
- двухшаговый метод наименьших квадратов;
- косвенный метод наименьших квадратов;

решение задач вида: Оценить структурную модель на идентификацию:

$$\begin{cases} y_1 = b_{13} \cdot y_3 + a_{11} \cdot x_1 + a_{13} \cdot x_3 \\ y_2 = b_{21} \cdot y_1 + b_{23} \cdot y_3 + a_{22} \cdot x_2 \\ y_3 = b_{32} \cdot y_2 + a_{31} \cdot x_1 + a_{33} \cdot x_3 \end{cases}, \text{ исходя из приведенной формы модели уравнений:}$$

$$\begin{cases} y_1 = 4 \cdot x_2 + 2 \cdot x_1 + 10 \cdot x_3 \\ y_2 = 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_3 - 6 \cdot x_2 \\ y_3 = 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_3 \end{cases}$$

## 7. Тема «Задачи кейса».

### 7.1. Линейная модель множественной регрессии.

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- методы оценки тесноты связи между экзогенными и эндогенными переменными;

Решение задач вида:

выявить мультиколлинеарность или ее отсутствие по данным:

У, руб.	X1, руб.	X2, %	X3
2784	2478	80	2
2255	2034	82	2
2062	2019	79	1
2553	2501	75	4
1595	1668	76	5
2254	2188	89	6
2371	2217	100	5
2518	2202	94	7
2742	2392	75	4
2540	2347	71	7
2510	2309	80	8
2843	2671	83	1
2648	2201	86	3
2204	1932	96	2
2561	2160	100	5
3311	2921	71	5

### 7.2. Проверка статистической значимости эконометрической модели.

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- гипотезы,
- среднеквадратическая ошибка,
- значимость параметров и коэффициентов модели;
- степени свободы;
- дисперсия на одну степень свободы;

Решение задач вида:

Использовать равностороннюю гиперболу  $\frac{1}{x}$  для построения: 1) диаграммы рассеяния; 2) модели регрессии зависимости темпов инфляции от нормы безработицы. Результаты расчетов отобразить на графике.

Темпы инфляции $Y$	1,1	1,1	1,2	1,3	1,7	2,9	2,9	4,2	5,4
Норма безработицы $X$	6,5	5,4	5,5	5,0	4,4	3,7	3,7	3,5	3,4

### 7.3. Характеристики временных рядов.

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- формы таких моделей,
- сумма значений скорректированных сезонных компонент для аддитивной и мультипликативной моделей;
- признаки стационарности;
- модель скользящего среднего;
- «белый шум»;

Решение вида:

требуется построить модель для прогнозирования объема выпуска изделий на предприятии на 2 месяца вперед, имея данные выпуска за 9 мес:

$Y(t)$	28	32	36	40	38	43	45	51	50
--------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

### 7.4. Нелинейные зависимости в экономике

Перечень вопросов, заданий, выносимых на занятие:

- равносторонняя гиперболы, парабола,
- степенная функция, показательная, экспоненциальная;
- полиномиальная функция;
- производственная функция;

Решение задач вида:

Построить модель зависимости объема выпускаемой продукции от температуры при технологическом процессе с помощью полинома второй степени (парабола второй степени):  $y_i = a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2 + \varepsilon_i$ . Исходные данные и результаты расчетов отобразить на графике.

Температура $X$ , °C	600	625	650	675	700	725	750	775	800	825	850
Объем выпуска продукции $Y$ , шт.	127	139	147	147	155	154	153	148	146	136	129

### Оценочные средства по дисциплине – примерный перечень вопросов и задач к зачету

- 1) Матричная форма записи метода наименьших квадратов (МНК).
- 2) Модель парной линейной регрессии.
- 3) Среднеквадратические отклонения.
- 4)  $t$ -критерий Стьюдента.
- 5) Доверительный интервал для прогноза.
- 6) Мультиколлинеарность. Методы устранения или уменьшения мультиколлинеарности.
- 7)  $dW$ -критерий Дарбина – Уотсона.
- 8) Автокорреляция остатков.
- 9) Динамический ряд.

- 10) Индекс корреляции.
- 11) Условия гомоскедастичности.
- 12) Тест Голдфелда – Квандта.
- 13) Критерий Фишера.
- 14) Статистическая значимость коэффициентов уравнения множественной регрессии.
- 15) Коэффициенты эластичности.
- 16) Цели моделирования.
- 17) Число степеней свободы. Коэффициент детерминации.
- 18) Нелинейные модели регрессии относительно объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам.
- 19) Гетероскедастичность возмущений.
- 20) Дисперсии.
- 21) Функция Кобба-Дугласа.
- 22) Метод замены переменных.
- 23) Модели на основе полинома второй степени (параболы второй степени):  

$$y_i = a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2 + \varepsilon_i$$
- 24) Модели на основе равносторонней гиперболы  $\frac{1}{x}$ .
- 25) Логарифмирование и замена переменных.
- 26) Средняя относительная ошибка аппроксимации.
- 27) Обобщенный МНК.  $K_i$  - коэффициент пропорциональности, меняющийся с изменением величины фактора.
- 28) Применение уравнений регрессии вида  $\frac{y_i}{\sqrt{K_i}} = \frac{\alpha}{\sqrt{K_i}} + \beta \frac{x_i}{\sqrt{K_i}} + \beta_i$ .
- 29) Производственные функции.
- 30) Стационарные временные ряды.
- 31) Динамические временные ряды.
- 32) Лаговые переменные. Тренд.
- 33) Сезонная составляющая.
- 34) Циклическая компонента. Случайная компонента.
- 35) Сглаживание.
- 36) Прогноз с помощью временных моделей.
- 37) Аддитивные и мультипликативные модели.
- 38) Уровни ряда.
- 39) Адаптивные модели. Схемы краткосрочного прогнозирования: скользящего среднего (СС - модели) и авторегрессии (АР - модели).
- 40) Системы независимых уравнений.
- 41) Системы взаимосвязанных (совместных) уравнений.
- 42) Системы рекурсивных уравнений.
- 43) Структурные коэффициенты модели.
- 44) Приведенная форма модели.
- 45) Необходимое условие идентификации.
- 46) Достаточное условие идентификации.
- 47) Косвенный метод наименьших квадратов.
- 48) Двухшаговый метод наименьших квадратов.
- 49) Трехшаговый метод наименьших квадратов.
- 50) Применение метода наименьших квадратов для построения рекурсивных систем одновременных уравнений.

51) Модель спроса и предложения.

52) Задача. Построить рекурсивную систему одновременных уравнений вида:

$$\begin{cases} y_1 = b_{12} \cdot y_2 + a_{11} \cdot x_1 + \xi_1 \\ y_2 = b_{21} \cdot y_1 + a_{22} \cdot x_2 + \xi_2 \end{cases} \text{ по данным}$$

Год	Годовое потребление свинины на душу населения, фунтов, $y_1$	Оптовая цена за фунт, $y_2$	Доход на душу населения, долл., $x_1$	Расходы по обработке мяса, % к цене, $x_2$
2007	60	5	1300	60
2008	62	4	1300	56
2009	65	4,2	1500	56
2010	62	5	1600	63
2011	66	3,8	1800	50

53)

Определите параметры структурной модели следующего вида:

$$\begin{aligned} Y_1 &= b_{12} Y_2 + a_{11} X_1 + a_{12} X_2, \\ Y_2 &= b_{21} Y_1 + b_{22} X_2 + a_{23} X_3, \\ Y_3 &= b_{31} Y_1 + a_{33} X_3. \end{aligned}$$

Период времени	Темп прироста, %					% безработных, $X_1$
	Зарботной платы, $Y_1$	цен, $Y_2$	Дохода, $Y_3$	Цен на импорт, $X_2$	Экономический и активного населения, $X_3$	
1	2	6	10	2	1	1
2	3	7	12	3	2	2
3	4	8	11	1	5	3
4	5	5	15	4	3	2
5	6	4	14	2	3	3
6	7	9	16	2	4	4
7	8	10	18	3	4	5

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 Рекомендуемая литература

#### 8.1.1. Основная литература

1. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов: задачи, тесты, упражнения : учеб. пособие для бакалавров для вузов экон. спец. / В. Л. Ключин, Рос. ун-т дружбы народов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2018, (2013)

2. Колемаев В.А. Математическая экономика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В.А. Колемаев. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 399 с. — 5-238-00794-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34475.html>

3. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование :



учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2018 — 280 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/6D79329C-E5ED-4CEC-B10E-144AE1F65E43](http://www.biblio-online.ru/book/6D79329C-E5ED-4CEC-B10E-144AE1F65E43).

### **8.1.2. Дополнительная литература**

1. Бабешко, Л. О. Математическое моделирование финансовой деятельности : учеб. пособие по спец. "Мировая экономика" / Л. О. Бабешко. - М. : КноРус, 2011.
2. Игошин, В.И. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб. пособие для вузов рек. МО РФ по спец. 032100 "Математика" / В.И. Игошин. - М. : Академия, 2004.
3. Ковалёв, С. В. Экономическая математика : учеб. пособие для вузов по направлению 220700 "Орг. и упр. наукоемкими пр-вами", спец. 220701 "Менеджмент высоких технологий", для инженерно-экон. спец. рек. УМО / С. В. Ковалёв. - М. : КноРус, 2010.
4. Самарский, А.А. Математическое моделирование: идеи, методы, примеры / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. - М. : Физматлит, 2005.
5. Степанов, В. И. Экономико-математическое моделирование : учеб. пособие рек. УМО РФ для вузов / В. И. Степанов, А. Ф. Терпугов. - М. : Академия, 2009.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [Exponenta.ru](http://Exponenta.ru) - образовательный математический сайт для студентов вузов: электронные учебники, справочники, статьи, задачи, математические пакеты и программы, применяемые в образовательном процессе.
2. [Образовательные ресурсы Интернета школьникам и студентам](#) - Все предметы школьной программы, экзамены, учебные сайты, библиотеки, справочные материалы, учебники, решение задач, сочинения. Студентам - учебные сайты, библиотеки и справочники, банки и коллекции рефератов, курсовых и пр.
3. [Математика, информатика, физика](#) - Математика - интегралы и производные, ряды, ТФКП, дифференцирование. Основы информатики, языки программирования. Физика.
4. [Математика онлайн - решение уравнений, матриц, интегралов](#) - Сайт посвящен практическим аспектам математики. Решение уравнений, систем уравнений, решение матриц, нахождение определителя матрицы и обратной матрицы, решение интегралов

и производных и много другое. Математика онлайн - решение задач в режиме реального времени.

5. [Школа им.А.Н.Колмогорова](#) - Специализированный учебно-научный центр Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова - Школа им.А.Н.Колмогорова.

6. [Книги ФМШ](#) - Специализированный учебно-научный центр Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова - Школа им.А.Н.Колмогорова. Книги ФМШ: математика, физика, химия, информатика, гуманитарные науки, аудио-видео.

7. [Кафедра математики](#) - Специализированный учебно-научный центр Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова - Школа им.А.Н.Колмогорова.

8. [Math.com.ua](#) - Помощь в математике, решение задач, контрольных. На сайте вы сможете заказать решение задач из большинства разделов высшей математики. Доступен форум, где вам подскажут ход решения задач, справочник с основными формулами, статьи по математике.

9. [Справочник и решения задач по высшей математике.](#) - На сайте Вы можете найти обширный теоретический раздел по высшей математике, а также - готовые решения из задачников Демидовича, Минорского, Смолянского и Кузнецова.

10. [Математика для студентов и прочее](#) - Решения типовых студенческих задач из различных разделов высшей математики и большое количество видеолекций для школьников, абитуриентов и студентов по математике и физике.

11. [Функции и графики on-line](#) - Сайт для изучающих математику и физику, предназначен для онлайн построения графиков функций одной и двух переменных (обычных и параметрических). Сайт содержит набор интерактивных моделей, позволяющих изучить свойства функций, методы решения уравнений и неравенств, ознакомиться с тригонометрическими функциями. Для построения графиков функций двух переменных используется интерактивная 3D-графика. На сайте имеются интерактивные модели для изучения поведения функций и их производных.

### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС)**

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УДНОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/>)

2. ЭБС «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.com/>)

3. ЭБС «Юрайт» (<https://www.biblio-online.ru/>)

### **8.3. Перечень программного обеспечения**

Microsoft Windows 7 – 10, Microsoft Office 7 - 2016

### **8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Нет

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Обучение происходит в форме лекции, а также самостоятельной работы студентов. Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература. Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения. Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени. Реализация данной дисциплины предполагает как очную, так и дистанционную форму обучения

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления На занятиях используются средства мультимедиа (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет)), специализированных и офисных программ, баз данных (см. таблицу программного обеспечения). Преподаватель организует взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты, компьютерного тестирования и локальной сети филиала. Также через электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) для студентов предусмотрена доступность рабочих программ и примерных фондов оценочных средств для любого участника учебного процесса, возможность консультирования обучающихся с преподавателем (проверка домашних заданий и т.д.) в любое время и в любой точке посредством сети Интернет (через электронную почту и социальные сети).

№п/п	Название ПП	Договор	Дата	Кол-во лицензий
2	Microsoft Office 2010	0313100004015000052-0006194-01/1858	30.11.2015	Не ограничено

## **11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-

техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.