

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Математические методы обработки результатов научного эксперимента

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	алгебры, математического анализа и геометрии
ОПОП	Направление 44.04.01 Педагогическое образование направленность (профиль) Математические методы в управлении и образовании
Квалификация	Магистр
Год начала подготовки	2019
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Виды контроля по семестрам:
экзамен 2

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	6	6	6	6
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	22	22	22	22
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого трудоемкость в часах	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., зав. кафедрой, Добровольский Н.М.

Рабочая программа дисциплины

Математические методы обработки результатов научного эксперимента

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018г. №126)

составлена на основании учебного плана:

Направление 44.04.01 Педагогическое образование
направленность (профиль) Математические методы в управлении и образовании
утвержденного Учёным советом вуза от 30.05.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

алгебры, математического анализа и геометрии

Зав. кафедрой Добровольский Н.М.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 30.5.2019 г. № 6

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Практически овладеть математическими методами обработки результатов научного эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Статистические методы психолого-педагогических исследований
2.	История и методология математики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	научно-исследовательская работа
2.	педагогическая практика
3.	Инновационные процессы в образовании
4.	Математические методы в экономике и управлении
5.	Научные основы курса элементарной геометрии
6.	Педагогическая инноватика
7.	Современные методы математического моделирования
8.	Теория игр
9.	Теория рисков

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ПК-1: Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов

ПК-1.1	Демонстрирует знание преподаваемого предмета; психолого-педагогических основ и современных образовательных технологий; особенностей организации образовательного процесса в соответствии с требованиями образовательных стандартов
	Знает теоретические основы математических методов, применяемых для обработки результатов научного эксперимента
ПК-1.2	Использует педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся; применяет современные образовательные технологии; создает образовательную среду, обеспечивающую формирование у обучающихся образовательных результатов, предусмотренных ФГОС и образовательной программой
	Умеет строить математические модели научного исследования с последующим анализом и обработкой полученных данных;
ПК-1.3	Реализует программы учебных дисциплин
	Владеет навыками применения основных методов математического моделирования

ПК-2: Способен проектировать образовательные программы, содержание, средства, методы и технологии обучения

ПК-2.1	Демонстрирует знание основных моделей построения процесса обучения на соответствующем уровне образования
	Знает теоретические основы статистических методов, применяемых для обработки результатов научного эксперимента
ПК-2.2	Отбирает содержание, средства, методы и технологии для реализации образовательных программ соответствующего уровня образования
	Умеет использовать стандартное программное обеспечение ПК, а также пакеты прикладных программ учебного назначения, необходимых для решения задач математического и статистического моделирования
ПК-2.3	Проектирует образовательные программы соответствующего уровня образования
	Владеет навыками исследования математических моделей.

ПК-3: Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области

ПК-3.1	Применяет методологические основы исследовательской деятельности в образовании для осуществления научно-исследовательской деятельности
	Умеет анализировать, обобщать и оценивать результаты научных исследований
ПК-3.2	Проектирует и реализовывает исследовательскую работу в рамках выбранной проблематики
	Владеет методами статистического анализа экспериментальных данных с формулированием обоснованных выводов и рекомендаций по усовершенствованию анализируемых процессов

3.2 Результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

	Знать:
З.1	теоретические основы математических и статистических методов, применяемых для обработки результатов научного эксперимента
	Уметь:
У.1	строить математические модели научного исследования с последующим анализом и обработкой полученных данных;
У.2	использовать стандартное программное обеспечение ПК, а также пакеты прикладных программ учебного назначения, необходимых для решения задач математического и статистического моделирования;
У.3	анализировать, обобщать и оценивать результаты научных исследований;
	Владеть:
В.1	методами статистического анализа экспериментальных данных с формулированием обоснованных выводов и рекомендаций по усовершенствованию анализируемых процессов;
В.2	навыками исследования математических моделей;
В.3	навыками применения основных методов математического моделирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Тема 1. Двумерная (однофакторная) модель регрессии				
1.1	Тема 1. Двумерная (однофакторная) модель регрессии /Лек/	2	1	Л1.1Л2.1 Л2.2	Двумерная (однофакторная) регрессионная модель. Нормальная линейная регрессионная модель с одной переменной. Традиционный метод наименьших квадратов – МНК (OLS). Оценка дисперсии случайной составляющей. Статистические свойства МНК - оценок (состоятельность, несмещенность, эффективность). Ковариационная матрица МНК – оценок параметров регрессии. Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости параметров регрессии, коэффициента корреляции и уравнения регрессии в целом. Прогноз ожидаемого значения результативного признака по линейному парному уравнению регрессии. Нелинейная регрессия. Виды нелинейной регрессии. Оценка параметров. Корреляция для нелинейной регрессии. Коэффициенты эластичности
1.2	Тема 1. Двумерная (однофакторная) модель регрессии /Пр/	2	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Двумерная (однофакторная) регрессионная модель. Нормальная линейная регрессионная модель с одной переменной. Традиционный метод наименьших квадратов – МНК (OLS). Оценка дисперсии случайной составляющей. Статистические свойства МНК - оценок (состоятельность, несмещенность, эффективность). Ковариационная матрица МНК – оценок параметров регрессии. Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости параметров регрессии, коэффициента корреляции и уравнения регрессии в целом. Прогноз ожидаемого значения результативного признака по линейному парному уравнению регрессии. Нелинейная регрессия. Виды нелинейной регрессии. Оценка параметров. Корреляция для нелинейной регрессии. Коэффициенты эластичности

1.3	Тема 1. Двумерная (однофакторная) модель регрессии /Ср/	2	14	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Двумерная (однофакторная) регрессионная модель. Нормальная линейная регрессионная модель с одной переменной. Традиционный метод наименьших квадратов – МНК (OLS). Оценка дисперсии случайной составляющей. Статистические свойства МНК - оценок (состоятельность, несмещенность, эффективность). Ковариационная матрица МНК – оценок параметров регрессии. Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости параметров регрессии, коэффициента корреляции и уравнения регрессии в целом. Прогноз ожидаемого значения результативного признака по линейному парному уравнению регрессии. Нелинейная регрессия. Виды нелинейной регрессии. Оценка параметров. Корреляция для нелинейной регрессии. Коэффициенты эластичности</p>
	Тема 2. Множественная модель регрессии				
2.1	Тема 2. Множественная модель регрессии /Лек/	2	1	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Нормальная линейная модель множественной регрессии. Проблема мультиколлинеарности. Традиционный метод наименьших квадратов для многомерной регрессии (OLS). Показатели тесноты связи фактора с результатом: коэффициенты частной эластичности и стандартизованные коэффициенты регрессии. Частная корреляция. Коэффициенты множественной детерминации и корреляции. Скорректированный коэффициент множественной детерминации. Оценка значимости уравнения множественной регрессии. Оценка значимости фактора, дополнительно включенного в модель регрессии. Общий и частный F-критерии. Фиктивные переменные множественной регрессии. Тест Чжоу</p> <p>Нелинейная множественная регрессия. Производственная функция. Гетероскедастичность случайной составляющей. Обобщенный метод наименьших квадратов – ОМНК (GLS). Стохастические объясняющие переменные. Обнаружение корреляции объясняющих переменных и случайной составляющей</p>

2.2	Тема 2. Множественная модель регрессии /Пр/	2	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Нормальная линейная модель множественной регрессии. Проблема мультиколлинеарности. Традиционный метод наименьших квадратов для многомерной регрессии (OLS). Показатели тесноты связи фактора с результатом: коэффициенты частной эластичности и стандартизованные коэффициенты регрессии. Частная корреляция. Коэффициенты множественной детерминации и корреляции.</p> <p>Скорректированный коэффициент множественной детерминации. Оценка значимости уравнения множественной регрессии. Оценка значимости фактора, дополнительно включенного в модель регрессии. Общий и частный F-критерии. Фиктивные переменные множественной регрессии. Тест Чжоу</p> <p>Нелинейная множественная регрессия. Производственная функция.</p> <p>Гетероскедастичность случайной составляющей. Обобщенный метод наименьших квадратов – ОМНК (GLS). Стохастические объясняющие переменные. Обнаружение корреляции объясняющих переменных и случайной составляющей</p>
2.3	Тема 2. Множественная модель регрессии /Ср/	2	14	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Нормальная линейная модель множественной регрессии. Проблема мультиколлинеарности. Традиционный метод наименьших квадратов для многомерной регрессии (OLS). Показатели тесноты связи фактора с результатом: коэффициенты частной эластичности и стандартизованные коэффициенты регрессии. Частная корреляция. Коэффициенты множественной детерминации и корреляции.</p> <p>Скорректированный коэффициент множественной детерминации. Оценка значимости уравнения множественной регрессии. Оценка значимости фактора, дополнительно включенного в модель регрессии. Общий и частный F-критерии. Фиктивные переменные множественной регрессии. Тест Чжоу</p> <p>Нелинейная множественная регрессия. Производственная функция.</p> <p>Гетероскедастичность случайной составляющей. Обобщенный метод наименьших квадратов – ОМНК (GLS). Стохастические объясняющие переменные. Обнаружение корреляции объясняющих переменных и случайной составляющей</p>
	Тема 3. Модели динамики				

3.1	Тема 3. Модели динамики /Лек/	2	2	Л1.1 Л2.1 Л2.2	<p>Моделирование тенденции временного ряда (построение тренда). Моделирование сезонных и циклических колебаний. Специфика изучения взаимосвязей по временным рядам. Автокорреляция случайных составляющих. Обнаружение автокорреляции случайных составляющих. Критерий Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции случайных составляющих. Исключение сезонных колебаний. Исключение тенденции.</p> <p>Динамические эконометрические модели. Общая характеристика. Модели авторегрессии. Интерпретация параметров. Модели с распределенным лагом. Интерпретация параметров. Средний и медианный лаги. Изучение структуры лагов. Оценивание параметров моделей с распределенным лагом. Метод Алмон. Оценивание параметров моделей с геометрической структурой лага. Метод Койка. Оценивание параметров моделей авторегрессии. Метод инструментальных переменных. Модель адаптивных ожиданий. Модель частичной (неполной) корректировки</p>
3.2	Тема 3. Модели динамики /Пр/	2	4	Л1.1 Л2.1 Л2.2	<p>Моделирование тенденции временного ряда (построение тренда). Моделирование сезонных и циклических колебаний. Специфика изучения взаимосвязей по временным рядам. Автокорреляция случайных составляющих. Обнаружение автокорреляции случайных составляющих. Критерий Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции случайных составляющих. Исключение сезонных колебаний. Исключение тенденции.</p> <p>Динамические эконометрические модели. Общая характеристика. Модели авторегрессии. Интерпретация параметров. Модели с распределенным лагом. Интерпретация параметров. Средний и медианный лаги. Изучение структуры лагов. Оценивание параметров моделей с распределенным лагом. Метод Алмон. Оценивание параметров моделей с геометрической структурой лага. Метод Койка. Оценивание параметров моделей авторегрессии. Метод инструментальных переменных. Модель адаптивных ожиданий. Модель частичной (неполной) корректировки</p>

3.3	Тема 3. Модели динамики /Ср/	2	18	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Моделирование тенденции временного ряда (построение тренда). Моделирование сезонных и циклических колебаний. Специфика изучения взаимосвязей по временным рядам. Автокорреляция случайных составляющих. Обнаружение автокорреляции случайных составляющих. Критерий Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции случайных составляющих. Исключение сезонных колебаний. Исключение тенденции.</p> <p>Динамические эконометрические модели. Общая характеристика. Модели авторегрессии. Интерпретация параметров. Модели с распределенным лагом. Интерпретация параметров. Средний и медианный лаги. Изучение структуры лагов. Оценивание параметров моделей с распределенным лагом. Метод Алмон. Оценивание параметров моделей с геометрической структурой лага. Метод Койка. Оценивание параметров моделей авторегрессии. Метод инструментальных переменных. Модель адаптивных ожиданий. Модель частичной (неполной) корректировки</p>
	Тема 4. Дисперсионный анализ				
4.1	Тема 4. Дисперсионный анализ /Лек/	2	1	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Сущность и логика дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ данных с повторными измерениями. Многомерный дисперсионный анализ (MANOVA)</p>
4.2	Тема 4. Дисперсионный анализ /Пр/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Сущность и логика дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ данных с повторными измерениями. Многомерный дисперсионный анализ (MANOVA)</p>
4.3	Тема 4. Дисперсионный анализ /Ср/	2	18	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Сущность и логика дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ данных с повторными измерениями. Многомерный дисперсионный анализ (MANOVA)</p>
	Тема 5. Кластерный анализ				
5.1	Тема 5. Кластерный анализ /Лек/	2	1	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Основные понятия кластерного анализа. Расстояние между объектами (кластерами) и мера близости. Функционалы качества разбиения. Иерархические кластер-процедуры</p>
5.2	Тема 5. Кластерный анализ /Пр/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Основные понятия кластерного анализа. Расстояние между объектами (кластерами) и мера близости. Функционалы качества разбиения. Иерархические кластер-процедуры</p>
5.3	Тема 5. Кластерный анализ /Ср/	2	20	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Основные понятия кластерного анализа. Расстояние между объектами (кластерами) и мера близости. Функционалы качества разбиения. Иерархические кластер-процедуры</p>

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Индивидуальное проектное задание заключается в разработке комплекта материалов (презентации, текстового файла с методическим изложением теоретического материала), методических рекомендаций по выполнению практических и лабораторных работ, подбором задач для самостоятельного выполнения, задач для контроля и тестов, глоссария) по темам:

Тема 1. Двумерная (однофакторная) модель регрессии

Тема 2. Множественная модель регрессии

Тема 3. Модели динамики

Тема 4. Дисперсионный анализ

Тема 5. Кластерный анализ

Примерные задания для тестирования

ЗАДАНИЕ N 1 (выберите один вариант ответа)

При моделировании временных рядов естественнонаучных показателей необходимо учитывать характер уровней исследуемых показателей ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| 1) конструктивный | 2) независящий от времени |
| 3) стохастический | 4) аналитический |

ЗАДАНИЕ N 2 (выберите несколько вариантов ответа)

Отбор факторов в эконометрическую модель множественной регрессии может быть осуществлен на основе ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---|--|
| 1) сравнения коэффициентов "чистой" регрессии | 2) значений коэффициентов автокорреляции |
| уровней ряда различных порядков | |
| 3) матрицы парных коэффициентов корреляции | 4) сравнения остаточной дисперсии до и |
| после включения фактора в модель | |

ЗАДАНИЕ N 3 (выберите несколько вариантов ответа)

Метод наименьших квадратов применим к уравнениям регрессии ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---|--|
| 1) которые отражают нелинейную зависимость между двумя экономическими показателями и не могут быть приведены к линейному виду | 2) которые отражают нелинейную зависимость между двумя экономическими показателями, но могут быть приведены к линейному виду |
| 3) нелинейного вида | 4) которые отражают линейную зависимость между двумя экономическими показателями |

ЗАДАНИЕ N 4 (выберите один вариант ответа)

Если предпосылки метода наименьших квадратов нарушены, то ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--|---|
| 1) оценки параметров могут не обладать свойствами эффективности, состоятельности и несмещенности | |
| 2) коэффициент регрессии является несущественным | |
| 3) коэффициент корреляции является несущественным | 4) полученное уравнение статистически незначимо |

ЗАДАНИЕ N 5 (выберите несколько вариантов ответа)

Несмещенность оценки характеризуется ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--|--|
| 1) зависимостью от объема выборки значения математического ожидания остатков | 2) максимальной дисперсией остатков |
| 3) равенством нулю математического ожидания остатков | 4) отсутствием накопления остатков при большом числе выборочных оценок |

ЗАДАНИЕ N 6 (выберите один вариант ответа)

Обобщенный МНК применяется в случае ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---|--|
| 1) наличия в остатках гетероскедастичности или автокорреляции | 2) наличия в модели фиктивных переменных |
| 3) наличия в модели мультиколлинеарности | 4) наличия в модели незначимых оценок |

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1) квадратичной модели | 2) линейной модели |
| 3) системы нелинейных уравнений | 4) системы линейных неравенств |

ЗАДАНИЕ N 15 (выберите несколько вариантов ответа)

Математическая модель дисперсионного анализа представляет собой частный случай...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--|---|
| 1) независимый характер выборки уравнений переменной; | 2) нормальное распределение зависимой переменной; |
| 3) случайный и независимый характер выборки уравнений сравнимых генеральных совокупностях; | 4) равенство дисперсий в |

ЗАДАНИЕ N 16 (выберите один вариант ответа)

Мерой связи 2-х переменных, представленных «сырыми» тестовыми показателями, является

...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1) коэффициент корреляции Пирсона | 2) коэффициент корреляции Кандела |
| 3) коэффициент корреляции Спирмена
статистика Фишера | 4) |

ЗАДАНИЕ N 17 (выберите один вариант ответа)

Математическая модель дисперсионного анализа представляет собой частный случай...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--|---|
| 1) независимый характер выборки уравнений переменной; | 2) нормальное распределение зависимой переменной; |
| 3) случайный и независимый характер выборки уравнений сравнимых генеральных совокупностях; | 4) равенство дисперсий в |

ЗАДАНИЕ N 18 (выберите один вариант ответа)

Для графического представления линейной парной регрессии используется ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) гипербола | 2) парабола |
| 3) синусоида | 4) прямая |

ЗАДАНИЕ N 19 (выберите один вариант ответа)

Дисперсия характеризует ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1) значение признака, приходящееся на середину вариационного ряда признака; | 2) среднее значение признака; |
| 3) разброс значений вокруг среднего наиболее часто встречающегося значения признака | 4) |

ЗАДАНИЕ N 20 (выберите один вариант ответа)

В критерии Стьюдента используется распределение...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|----------------|---------------|
| 1) равномерное | 2) нормальное |
|----------------|---------------|

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

- Двумерная (однофакторная) регрессионная модель.
- Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК.
- Нелинейная регрессия. Виды нелинейной регрессии. Оценка параметров

4.	Нормальная линейная модель множественной регрессии.
5.	Частная корреляция.
6.	Критерий Фишера.
7.	Нелинейная множественная регрессия.
8.	Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).
9.	Моделирование тенденции временного ряда.
10.	Автокорреляция случайных составляющих. Ее обнаружение и устранение.
11.	Динамические модели с распределенным лагом.
12.	Сущность и логика дисперсионного анализа.
13.	Однофакторный дисперсионный анализ.
14.	Двухфакторный дисперсионный анализ.
15.	Многофакторный дисперсионный анализ.
16.	Сущность и основные понятия кластерного анализа.

5.3. Перечень видов оценочных средств

Индивидуальное задание
Тестирование
Экзамен

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Итоговая рейтинговая оценка по дисциплине «Математические методы обработки результатов научного эксперимента» складывается из следующих составляющих:

1) За каждый укрупненный блок тем студент может максимально получить количество баллов, указанное в следующей таблице:

Анализ информации статистическими и вероятностными методами - 15 баллов,

Психолого-педагогический эксперимент - 15 баллов,

Использование информационных технологий- 10 баллов.

2) Обязательной формой текущей аттестации знаний является тестирование. Максимальная оценка за тестирование может составить 30 баллов.

3) На экзамене ответ студента может быть максимально оценен в 30 баллов, которые ставятся за индивидуальное проектное задание.

Итоговая рейтинговая оценка по дисциплине «Математические методы обработки результатов научного эксперимента» складывается из следующих составляющих:

Максимальная сумма баллов – 100.

Текущая аттестация – 70 баллов, экзамен – 30 баллов.

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

Проведение экзамена с применением дистанционных образовательных технологий может проходить по следующим процедурам:

в форме устного собеседования преподавателя со студентом по предложенным вопросам к экзамену (без предварительной подготовки к конкретному вопросу в период проведения экзамена),

в виде решения обучающимся уникального кейс-задания,

в виде защиты индивидуального учебного проекта;

в виде решения обучающимися экзаменационных тестовых заданий (с ограничением по времени выполнения);

в виде электронного портфолио обучающегося.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Ермолаев - Томин О. Ю.	Математические методы в психологии: учебник для академического бакалавриата	, 2016	http://www.biblio-online.ru/book/D158070F-096C-4108-9757-EFE3191CCE12

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
--	---------------------	----------	---	----------------------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Карымова О. С.	Математические методы в психологии: учебное пособие	Оренбург : ОГУ, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=258840
Л2.2	Высоков И. Е.	Математические методы в психологии: Учебник и практикум	М. : Юрайт, 2019	https://www.biblio-online.ru/book/matematicheskie-metody-v-psihologii-432968

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № Пр/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
5.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № Пр/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
9.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
10.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
11.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО
12.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
13.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
3.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
4.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
5.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) (http://neicon.ru)
6.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
7.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-303	Помещение для самостоятельной работы	аудиоколонки, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Ср
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя,	Лек
4-318	Компьютерный класс	компьютеры, маркерная доска, серверная стойка лаборатории МТС, стол преподавателя, столы компьютерные, столы учебный большой	Пр
4-318	Компьютерный класс	компьютеры, маркерная доска, серверная стойка лаборатории МТС, стол преподавателя, столы компьютерные, столы учебный большой	КСР
4-302	Учебная аудитория	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя,	Экзамен

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Математические методы обработки результатов научного эксперимента» направлена на формирование у студентов готовности к успешному использованию теоретических знаний в области математической обработки информации в своей профессиональной деятельности. Для этого даются начальные представления о таких понятиях, как основы математических и статистических методов, применяемых для обработки результатов научного эксперимента. В результате изучения дисциплины должно быть сформировано представление о регрессионном, дисперсионном и кластерном анализе, широко используемых в различных областях педагогической науки.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, встретиться с преподавателем, ведущим дисциплину, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях, практических занятиях и лабораторных работах, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов.

Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от студента значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольным работам по отдельным темам дисциплины. При этом эффективность учебной деятельности студента во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени.

Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления.

Для освоения дисциплины студент должен освоить теоретический материал по конспектам лекций, учебным пособиям или по материалам, выложенным в среде Moodle. Следует получить доступ к Moodle не только для самостоятельного изучения материала, но и для постоянной связи с преподавателем, своевременного выполнения предложенных заданий и получения информации о своем текущем рейтинге.

Для повышения своего рейтинга студент может выполнить индивидуальное задание повышенной сложности.