Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____ Т.А. Хагуров
подпись
«29» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 Методы планирования, обработки и оценки качества измерений и испытаний

Направление подготовки/специальность:
27.04.01 – Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) / специализация:
Всеобщее управление качеством

Форма обучения: очная

Квалификация: магистр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ, ОБРАБОТКИ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология.

Программу составил(и):

Ратнер Светлана Валерьевна, проф., д.э.н., доцент

Рабочая программа дисциплины МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ, ОБРАБОТКИ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ утверждена на заседании кафедры аналитической химии
протокол № 7 «9» апреля 2026 г.
Заведующий кафедрой аналитической химии
профессор, д-р хим. наук Темердашев З.А.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий
протокол № 7 «29» апреля 2026 г.
Председатель УМК факультета доцент Беспалов А.В.

Рецензенты:
Иосифов В.В., доцент кафедры наземного транспорта и механики Кубанского государственного технологического университета, кандидат технических наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Подготовка будущих высококвалифицированных специалистов в области управления качеством, стандартизации и метрологии к обеспечению эффективности измерений при управлении технологическими процессами, к постановке и реализации активных и пассивных экспериментов, к внедрению современных методов и средств измерений.

1.2 Задачи дисциплины.

Приобретение знаний по основам теории измерений; развитие умения планировать и организовывать проведение экспериментов различного рода; овладение навыками проведения оценки качества полученных экспериментальных данных; приобретение первоначального опыта работы с большими массивами многомерных данных.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Методы планирования, обработки и оценки качества результатов измерений и испытаний» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» и базируется на знаниях, изучаемых в курсе бакалавриата дисциплин по методам статистической обработки данных. Знания, приобретенные при освоении дисциплины, могут быть использованы при изучении дисциплины «Квалиметрическая оценка качества продукции», «Моделирование бизнес-процессов» и «Реинжиниринг бизнес-процессов».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций *(ОК/ПК)*

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1	ПК-19	способностью создавать теоретические модели, позволяющие исследовать эффективность метрологического обеспечения и стандартизации	Основы теории измерений, статистического анализа одномерных и многомерных данных, основы теории разведочного анализа данных	Осуществлять постановку задачи по сбору статистических данных, подготовку плана численного эксперимента, реализацию выбранного метода на компьютере, осуществлять оценку качества результатов пассивного и активного эксперимента,	Навыками подбора подходящих теоретических моделей для проверки эмпирических зависимостей, навыками работы в пакетах прикладных программ Statistica и Excel (надстройки)

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. (252 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице *(для студентов ОФО).*

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			9			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		**54**	**54**			
Занятия лекционного типа		18	18	-	-	-
Лабораторные занятия		-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		36	36	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Проработка учебного (теоретического) материала		50	50	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка расчетно-графических заданий)		50	50	-	-	-
Реферат		50	50	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		12	12	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		**35,7**	**35,7**			
Промежуточная аттестация		**экзамен**	**экзамен**			
Общая трудоемкость	**час.**	**252**	**252**	-	-	-
	в том числе контактная работа	**54,3**	**54,3**			
	зач. ед	**7**	**7**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Методы обнаружения аномальных наблюдений и оценки качества измерений	70	6	12	-	52
2.	Методы обнаружения зависимостей между данными, измеренными в сильных шкалах	70	6	12	-	52
3.	Методы обнаружения зависимостей между данными, измеренными в слабых шкалах	76	6	12	-	58
	Итого по дисциплине:	216	18	36	-	162
4.	*ИКР*	0,3				
	Контроль	35,7				
	Всего	252				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Методы обнаружения аномальных наблюдений и оценки качества измерений	Результат измерений как случайная величина. Свертывание цифровой информации. Распределение случайных величин. Метод исключения выбросов при известном стандартном отклонении. Метод исключения выбросов при неизвестном стандартном отклонении. Критерий Граббса. Проверка равноточности измерений. Оценка близости наблюдаемого распределения к нормальному	*РГЗ*
2.	Методы обнаружения зависимостей между данными, измеренными в сильных шкалах	Корреляционно-регрессионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторных дисперсионный анализ без повторений. Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями. Тест на равенство средних двух независимых выборок. Тест на равенство средних для зависимых выборок.	*РГЗ*
3.	Методы обнаружения зависимостей между данными, измеренными в слабых шкалах	Непараметрический корреляционный анализ. Непараметрические тесты Манна-Уитни и Крускалла-Уоллиса. Непараметрический дисперсионный анализ Фридмана. Таблицы сопряженности.	*Р*

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Семинарские занятия учебным планом не предусмотрены.

2.3.3 Практические занятия.

№	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Решение задач на определение выбросов в последовательности результатов измерений.	Отчет по практической работе
2.	Решение задач на оценку равноточности и воспроизводимости измерений.	Отчет по практической работе
3.	Решение задач на оценку близости распределения данных, полученных в ходе измерений, к нормальному закону распределения	Отчет по практической работе
4.	Решение задач на оценку статистической значимости влияния факторов, измеренных в слабых шкалах, на количественные показатели технологического процесса	Отчет по практической работе
5.	Решение задач на оценку статистической значимости влияния факторов, измеренных в сильных шкалах, на количественные показатели технологического процесса	Отчет по практической работе
6.	Решение задач на оценку статистической значимости влияния факторов, измеренных в слабых шкалах, на показатели технологического процесса, измеренные экспертным путем	Отчет по практической работе
7.	Постановка активного эксперимента. Выбор измеряемых показателей и средств измерения. Формулировка статистических гипотез.	Групповая презентация
8.	Проведение активного эксперимента. Обработка данных эксперимента. Оценка качества экспериментальных данных.	Групповая презентация
9.	Проверка статистических гипотез по данным активного эксперимента. Интерпретация полученных результатов. Оценка качества проведенного активного эксперимента.	Отчет по практической работе

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Написание реферата	Методические рекомендации по подготовке и оформлению рефератов http://cdn.mti.edu.ru/spiski/met-rekom-oformleniju-referata.pdf
2	Подготовка РГЗ	ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения http://docs.cntd.ru/document/1200089016

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения и слуха:

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме.

3. Образовательные технологии.

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: решение проблемных ситуаций в составе малых групп, разбор практических задач и кейсов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль аудиторной работы студентов осуществляется в форме защиты отчета по практической работе, либо групповой презентации.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов проводится посредством защиты индивидуальных РГЗ на момент закрытия первого и второго раздела курса и презентации рефератов на момент закрытия третьего разделов курса. Выполнение указанных работ является обязательным для всех обучающихся. Студенты, не выполнившие в полном объеме эти работы, не допускаются к сдаче экзамена, как не выполнившие график учебного процесса.

Темы рефератов

1. Эволюция теории активного эксперимента
2. Социально-экономические эксперименты: принципы построения
3. Методы проведения социально-экономических экспериментов
4. Эволюция средств измерения
5. Измерительные возможности личных гаджетов
6. Анкетирование как метод измерений социальных процессов
7. Самые необычные методы измерения
8. Типы шкал
9. Балльные системы измерений
10. Экспертные оценки

Доклад (устное сообщение) по реферату представляет собой краткое (5-7 мин) изложение сути выполненной работы, сопровождающееся компьютерной презентацией (10-15 слайдов).

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений инновационного менеджмента;
- умение работать с информационными источниками, полнота и релевантность подобранной информации;
- соответствие логической структуре изложения: «введение – постановка задачи –

решение – результаты – обсуждение – заключение – список литературы».

- степень обоснованности аргументов и обобщений, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации,
- характер и достоверность примеров, способность к обобщению, широта кругозора автора, наличие знаний интегрированного характера;
- культура письменного изложения и оформления материала;
- умение структурированно и логично доложить основные результаты проведенного исследования;
- качество и информативность иллюстрационного материала;
- наличие новых научных результатов;
- умение грамотно, чётко отвечать на вопросы и вести аргументированную дискуссию.

Примеры индивидуального расчетно-графического задания

Задание 1. По результатам измерения аналитического сигнала Al при оценке однородности химического состава СО в соответствии с различными методиками оцените (табл.1), оказывает ли выбор методики влияние на погрешность измерений.

Таблица 1 – Результаты измерений аналитического сигнала

Методика 1	Методика 2	Методика 3
1,7	1,12	1,10
1,10	1,13	1,11
1,8	1,15	1,12
1,9	1,16	
1,11		

Задание 2. Разброс результатов определения SiO_2 в глиноземе характеризуется коэффициентом вариации V=8%, который установлен при количестве наблюдений n=60. Для пробы глиноземного сырья были получены следующие результаты (%):

0,062; 0,057; 0,066; 0,068; 0,062; 0,060; 0,046; 0,059; 0,066

Установить, является ли результат измерения 0,046 аномальным?

Задание 3. Необходимо оценить степень близости результатов определения вольфрама в быстрорежущих сталях к нормальному. Проба стали проанализирована 80 раз. Содержание вольфрама W изменялось от 8,7% до 10,4 (табл.1). Определить количество интервалов для построения таблицы частот, постройте таблицу частот и проверьте нормальность распределения по критерию хи-квадрат.

Таблица 1 – Результаты проб стали

№ пробы	W	№ пробы	W	№ пробы	W	№ пробы	W
1	8,7	21	9,44	41	9,76	61	9,93
2	9,0	22	9,46	42	9,77	62	9,96
3	9,1	23	9,48	43	9,78	63	9,97
4	9,2	24	9,49	44	9,79	64	10,0
5	9,23	25	9,5	45	9,8	65	10,09
6	9,25	26	9,51	46	9,81	66	10,07
7	9,28	27	9,52	47	9,83	67	10,1
8	9,3	28	9,53	48	9,85	68	10,2

9	9,31	29	9,54	49	9,86	69	10,23
10	9,33	30	9,55	50	9,88	70	10,36
11	9,36	31	9,56	51	9,89	71	10,37
12	9,4	32	9,57	52	9,9	72	10,4
13	9,41	33	9,58	53	9,11	73	10,43
14	9,59	34	9,67	54	9,12	74	10,45
15	9,6	35	9,69	55	9,14	75	10,48
16	9,61	36	9,7	56	9,16	76	10,5
17	9,62	37	9,72	57	9,17	77	9,66
18	9,63	38	9,73	58	9,19	78	9,56
19	9,65	39	9,74	59	9,2	79	9,67
20	9,66	40	9,75	60	9,92	80	9,7

При проверке РГЗ преподавателем учитываются: правильность выбора статистических данных, правильность применения основных теоретических положений, правильность расчетов, правильность интерпретации полученных результатов расчетов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения и слуха:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Типы шкал. Процедуры измерений.
2. Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Выбор уровня статистической значимости.
3. Свойства выборки. Оценивание генеральных параметров.
4. Методы проверки распределения результатов измерений и испытаний.
5. Методы обработки пропусков
6. Какие результаты измерения называются однородными? Каковы методы работы с неоднородными выборками?
7. Как выявить аномальное наблюдение среди результатов измерений, воспроизводимость которых надежно оценена?
8. Чем отличается метод исключения выбросов по r-критерию от метода Граббса?
9. Какие выборочные дисперсии считаются однородными?
10. Как найти значение двухстороннего критерия с помощью односторонних таблиц этого критерия и наоборот?

11. В каких условиях при проверке однородности выборочных дисперсий используются критерий Барлетта и критерий Кохрена?
12. Обоснуйте следствия из закона накопления погрешностей.
13. Правила суммирования неисключенных систематических погрешностей.
14. Основные этапы и условия проведения дисперсионного анализа погрешностей..
15. Постройте план эксперимента для определения погрешности отбора проб листьев березы при определении в них наличия тяжелых металлов.
16. Графические методы представления данных эксперимента
17. Многомерное шкалирование.
18. Однофакторный дисперсионный анализ
19. Двухфакторный дисперсионный анализ
20. Планирование эксперимента: целеполагание, выбор методик измерений.

Экзамены проводятся в устной форме. Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в электронной ведомости). Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

Критерии выставления оценок

Оценка «отлично»:

– систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;

– точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;

– безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;

– выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;

– полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;

– умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;

–творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;

– высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»:

– достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;

– умение ориентироваться в основном теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;

– использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

– владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

– усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;

– самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;

– средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»:

– достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;

– усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;

– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;

– использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

– владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;

– умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;

– работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;

– достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»:

– фрагментарные знания по дисциплине;

– отказ от ответа (выполнения письменной работы);

– неумение использовать научную терминологию;

– наличие грубых ошибок;

– низкий уровень культуры исполнения заданий;

–низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Ратнер С.В., Зарецкая М.В. Обработка результатов эксперимента в задачах управления качеством методами непараметрической статистики (учебное пособие) Краснодар, Кубанский государственный университет, 2025. – 133 С.
2. Смагунова, Антонина Никоновна. Методы математической статистики в аналитической химии [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Н. Смагунова, О. М. Карпукова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. - 347 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 324-328.
3. Ратнер, Светлана Валерьевна (КубГУ). Непараметрические методы статистического анализа данных в задачах управления качеством [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистратуры 27.04.01 "Стандартизация и метрология" / С. В. Ратнер ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2015. - 114 с. : ил. - Библиогр.: с. 111-113.
4. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие / А. А. Халафян, Г. В. Калайдина, Е. Ю. Пелипенко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2018. - 183 с. : ил. - Библиогр.: с. 181.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Сидняев Н. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 495 с. - https://biblio-online.ru/book/5C45231A-3D80-4AEE-B267-011D9B22671B.
2. Ивашкевич, В. Б. Практикум по управленческому учету и контроллингу [Текст] : учебное пособие для студентов / В. Б. Ивашкевич. - 2-е изд. - Москва : Финансы и статистика, 2014. - 193 с.
3. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 – 5725-6-2002. ГСИ Точность (правильность и прецизиозность) методов и результатов измерений. – М.: Госстандарт России, 2002.
4. ГОСТ Р 50779.10-200 (ИСО 3534.1-93). Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 2001.

5.3. Периодические издания:

1. Научный журнал «Прикладная эконометрика», Москва, Издательство ООО «Синергия ПРЕСС»
2. Научный журнал «Приборы и техника эксперимента», Москва, Издательство «Наука»
3. Информационно-аналитический журнал «Вопросы статистики», Москва, Информационно-издательский центр «Статистика России»
4. Научный журнал «Экономика и математические методы», Москва, Издательство «Наука»
5. Научный журнал «Заводская лаборатория», Москва, Издательство «ТЕСТ-ЗЛ»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Библиотека машиностроителя URL: http://lib-bkm.ru
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам URL: http://window.edu.ru
3. Портал нормативных документов URL: http://www.opengost.ru
4. Портал по проблемам метрологии URL: http://metrob.ru
5. Сайт, посвященный статистическим пакетам URL: http://statosphere.ru/
6. Федеральная служба государственной статистики URL: http://www.gks.ru
7. Федеральный образовательный портал URL: http://ecsocman.hse.ru
8. Электронная библиотека периодических изданий URL: http://elibrary.ru
9. Электронная библиотека управленца URL: http://www.aup.ru

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный теоретический материал и практических занятий, на которых теоретические знания, полученные во время лекций, применяются для решения проблемных ситуаций, анализа тенденций инновационного развития, анализа кейсов крупнейших инновационных компаний и расчета различных количественных показателей изучаемых инновационных процессов.

Важной компонентой изучения дисциплины является самостоятельная работа студентов, объем которой превышает объем аудиторных занятий. Самостоятельная работа проводится в следующих формах: подготовка и написание реферата, выполнение расчетно-

графического задания, самостоятельная проработка некоторых разделов курса. Презентация реферата как итога самостоятельной работы по третьему разделу курса «Методы обнаружения зависимостей между данными, измеренными в слабых шкалах» проводится на семнадцатой неделе семестра, а защита расчетно-графических заданий как итога самостоятельной работы по первому и второму разделу курса – на шестой и двенадцатой неделе семестра.

Расчетно-графическое задание представляет собой письменную работу объемом до 20 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). В расчетно-графическом задании описывается метод сбора статистических данных, последовательность обработки статистических данных и представляется их визуализация с помощью различных графических средств.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- консультирование посредством электронной почты и Skype;
- распространение электронных презентаций и раздаточных материалов в электронном виде посредством рассылки по электронной почте;
- использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Стандартные программы Windows.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оборудованная презентационной техникой
2.	Практические занятия	Аудитория, оснащенная персональными компьютерами с доступом к интернету, электронный раздаточный материал.
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и

		обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.