

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Т.А. Хагуров

подпись

« 28 »

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.02 Дополнительные главы теории функций комплексного
переменного

Направление подготовки: 01.05.01 Фундаментальная математика и механика

Специализация: Фундаментальная математика и ее приложения

Форма обучения: очная

Квалификация: Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Программу составил(и):
Гаврилюк М.Н., доцент, д.ф.-м.н., доцент.



Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО утверждена на заседании кафедры ТЕОРИЯ ФУНКЦИИ протокол № 8 «20» апреля 2021 г.
Заведующий кафедрой Голуб М.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 3 «12» мая 2021 г.
Председатель УМК факультета/института Шмалько С. П.



Рецензенты:

Гусаков Валерий Александрович, канд. физ. – мат. наук,
директор ООО «Просвещение – Юг»

Засядко Ольга Владимировна, доцент кафедры информационных образовательных технологий, канд. физ. - мат. наук, доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель дисциплины «Дополнительные главы теории функций комплексного переменного» является освоение студентами методов общей теории меры и теории интегрирования по мере, овладение системой математических знаний, умений и навыков, обеспечивающих развитие универсальных компетенций студентов.

1.2 Задачи дисциплины.

- ознакомить с основами аксиоматической теории множеств и теории трансфинитных чисел, с методами конструктивной теории меры Бореля;
- ознакомить с внутренними глубинными связями, объединяющими теорию меры Жордана, Бореля, Лебега, Хаусдорфа и дать представление об основных свойствах этих мер;
- ознакомить с классификацией общих мер, процессами построения измеримых множеств, установить критерии регулярности борелевских мер;
- ознакомить с понятием размерности Хаусдорфа и её теоретико-множественными и топологическими свойствами, а также её применениями в теории фракталов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Дополнительные главы теории функций комплексного переменного» вариативной части профессионального цикла Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления 01.05.01 «Фундаментальная математика и механика». Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками по программе дисциплин Б1.О.16 «Математический анализ», Б1.О.17 «Функциональный анализ», Б1.О.18 «Комплексный анализ. Изучение дисциплины заканчивается аттестацией в форме зачета.

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 следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	
ИПК-1.4 Имеет навыки решения математических задач, соответствующих квалификации, возникающих при проведении научных и прикладных исследований	Знает основные понятия общей теории меры и теории интегрирования по мере, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений.
	Умеет применять методы общей теории меры и теории интегрирования по мере при математическом моделировании; применять теоретические знания при решении прикладных задач.
	Владеет методами общей теории меры и теории интегрирования по мере; общей и профессиональной культурой.
ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках	
ИПК-2.2 Разрабатывает новые математические модели в естественных науках	Знает понятия и гипотезы для предметной области и исследуемых моделей.
	Умеет использовать современные методы и подходы для изучения рассматриваемых процессов и явлений, грамотно использовать и развивать математическую

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	теорию и физико-математические модели, лежащие в их основе.
	Владеет навыками применения классических и современных методов анализа математических моделей формализованных материальных объектов и процессов.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		8 семестр (часы)	– семестр (часы)	– семестр (часы)	– курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	32,2	32,2			
Аудиторные занятия (всего):	30	30			
занятия лекционного типа	10	10			
лабораторные занятия	20	20			
Иная контактная работа:	2,2	2,2			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:	39,8	39,8			
<i>Контрольная работа</i>	12	12			
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т. д.)</i>	27,8	27,8			
Подготовка к текущему контролю	–	–			
Контроль:	–	–			
Подготовка к экзамену	–	–			
Общая трудоёмкость	час.	72	72		
	в том числе контактная работа	32,2	32,2		
	зач. ед	2	2		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 9 семестре (*очная форма обучения*)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Общая теория меры		2		4	11
2.	Классы измеримых функций		4		8	11,8
3.	Теория интегрирования по мере		4		8	17
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	69,8	10		20	39,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	–				
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

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

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Общая теория меры	Множества, измеримые по Жордану. Необходимые и достаточные условия измеримости множеств по Жордану. Характеристические свойства системы омега натуральных чисел и аксиомы Пеано системы \mathbb{N} натуральных чисел. Упорядоченные и вполне упорядоченные множества. Теорема о сравнении трансфинитов. Теорема С. Н. Бернштейна. Борелевские множества. Мера Бореля на системе борелевских множеств. Множество Кантора, его мощность. Теорема о существовании множеств, не измеримых по Борелю. Полные меры, пополнение меры Бореля. Множество Кантора, его мощность. Полукольца, кольца, сигма-кольца. Теорема о существовании минимального сигма кольца для заданной системы множеств. Внешняя мера Лебега множеств в конечно-мерных евклидовых пространствах, её счётная полуаддитивность. Класс измеримых по Лебегу множеств. Сравнение конструкций Жордана и Лебега построения системы измеримых множеств. Конструкция Каратеодори построения системы мю-измеримых множеств.	<i>Опрос</i>
2.	Классы измеримых функций	Общее определение меры. Регулярные меры. Регулярные меры Бореля. Мера Радона. Примеры мер. Критерий Каратеодори наличия борелевского свойства у меры. Мера Хаусдорфа. Теорема о регулярности меры Хаусдорфа. Элементарные свойства меры Хаусдорфа. Понятие размерности Хаусдорфа, её свойства. Теорема о непрерывности меры на кольце (прямая и обратная). Измеримые функции. Необходимое и достаточное условие измеримости функции по Борелю. Теорема Егорова о почти равномерной сходимости последовательности измеримых функций. Связь со сходимостью почти всюду. Теорема Н. Н. Лузина о связи между измеримыми и непрерывными функциями. Монотонные функции и меры Лебега - Стилтеса. Функции с ограниченным изменением и их свойства. Сходимость измеримых функций по мере. Связь со сходимостью почти всюду. Лемма Рисса о невидимых справа (слева) точках. Теорема о дифференцируемости монотонной функции.	<i>Опрос</i>
3.	Теория интегрирования по мере	Интеграл Лебега. Его свойства. Теорема об интегрируемости монотонной функции. Теорема о точках Лебега. Абсолютно непрерывные функции. Теорема	<i>Опрос</i>

		Лебега о производной абсолютно непрерывной функции. Понятие обобщённой производной локально интегрируемой функции. Описание класса функций с обобщёнными производными.	
--	--	--	--

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Общая теория меры	Примеры измеримых по Жордану множеств. Борелевские множества. Полукольца, кольца, сигма-кольца. Теорема о существовании минимального сигма кольца для заданной системы множеств. Измеримость по Лебегу.	Проверка домашнего задания
2.	Классы измеримых функций	Регулярные меры. Регулярные меры Бореля. Мера Радона. Мера Хаусдорфа. Примеры мер. Понятие размерности Хаусдорфа, её свойства. Измеримые функции. Необходимое и достаточное условие измеримости функции по Борелю. Сходимость измеримых функций по мере. Связь со сходимостью почти всюду.	КР
3.	Теория интегрирования по мере	Интеграл Лебега. Его свойства. Теорема об интегрируемости монотонной функции. Описание класса функций с обобщёнными производными.	КР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и выполнение контрольной работы (КР).

При изучении дисциплины применяется электронное обучение (проектор и ЭВМ), дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

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	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	Онлайн-лекции курса «Теория функций комплексного переменного». – НИУ ВШЭ – URL: https://ru.coursera.org/learn/complex-variable
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
4	Выполнение расчетно-графических заданий и контрольных работ	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: http://docspace.kubsu.ru/docspace/handle/1/1125

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:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, разбора конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Дополнительные главы теории функций комплексного переменного».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме *тестовых заданий, разноуровневых заданий, отчетов по индивидуальным и контрольным работам* и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<i>ИПК-1.4. Имеет навыки решения математических задач, соответствующих квалификации, возникающих при проведении научных и прикладных исследований</i>	Знает основные понятия общей теории меры и теории интегрирования по мере, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений.	<i>Опрос Проверка домашнего задания</i>	<i>Вопрос на зачете 1-5</i>
2	<i>ИПК-1.4. Имеет навыки решения математических задач, соответствующих квалификации,</i>	Умеет применять методы общей теории меры и теории интегрирования по мере при математическом моделировании; применять теоретические знания	<i>Опрос КР</i>	<i>Вопрос на зачете 6–10</i>

	<i>возникающих при проведении научных и прикладных исследований</i>	при решении прикладных задач.		
3	<i>ИПК-1.4. Имеет навыки решения математических задач, соответствующих квалификации, возникающих при проведении научных и прикладных исследований</i>	Владеет методами общей теории меры и теории интегрирования по мере; общей и профессиональной культурой.	<i>Опрос Проверка домашнего задания</i>	<i>Вопрос на зачете 11–15</i>
4	<i>ИПК-2.2 Разрабатывает новые математические модели в естественных науках</i>	Знает понятия и гипотезы для предметной области и исследуемых моделей.	<i>Опрос КР</i>	<i>Вопрос на зачете 16–20</i>
5	<i>ИПК-2.2 Разрабатывает новые математические модели в естественных науках</i>	Умеет использовать современные методы и подходы для изучения рассматриваемых процессов и явлений, грамотно использовать и развивать математическую теорию и физико-математические модели, лежащие в их основе.	<i>Опрос КР</i>	<i>Вопрос на зачете 21–25</i>
6	<i>ИПК-2.2 Разрабатывает новые математические модели в естественных науках</i>	Владеет навыками применения классических и современных методов анализа математических моделей формализованных материальных объектов и процессов.	<i>Опрос Проверка домашнего задания</i>	<i>Вопрос на зачете 11–20</i>

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Примерный перечень вопросов и заданий

Контрольная работа

- 1) Пусть φ – неотрицательная аддитивная функция, заданная на полукольце множеств P . Доказать, что φ можно и притом единственным образом, продолжить до аддитивной функции на кольце $R(P)$, порождённом на P . Если функция φ была σ – аддитивна на P , то продолженная на $R(P)$ функция будет σ – аддитивной, т.е. будет мерой, если $\varphi(\emptyset) = 0$.
- 2) Доказать, что все ограниченные борелевские множества измеримы.
- 3) Доказать, что каждое множество положительной меры имеет мощность континуума.
- 4) Доказать, что для любых множеств $A, B \subset \mathbb{R}$ справедливо следующее включение:
 $\partial(A \cup B) \subset \partial(A) \cup \partial(B)$, ∂X – граница множества X .
- 5) Посчитать меру Хаусдорфа канторова множества.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

1. Определение измеримых по Жордану множеств. Необходимые и достаточные условия измеримости множеств по Жордану. Привести пример не измеримого по Жордану множества.
2. Построить в системе аксиом ZFC систему омега натуральных чисел.

- Характеристические свойства системы ω натуральных чисел и аксиомы Пеано системы \mathbb{N} натуральных чисел.
3. Упорядоченные и вполне упорядоченные множества. Теорема о сравнении трансфинитов. Теорема С. Н. Бернштейна.
 4. Система борелевских множеств. Построение системы борелевских множеств. Мощность системы борелевских множеств.
 5. Мера Бореля на системе борелевских множеств. Множество Кантора, его мощность. Теорема о существовании множеств, не измеримых по Борелю. Полные меры, пополнение меры Бореля.
 6. Полукольца, кольца, сигма-кольца. Теорема о существовании минимального сигма кольца для заданной системы множеств.
 7. Внешняя мера Лебега множеств в конечно - мерных евклидовых пространствах, её счётная полуаддитивность. Класс измеримых по Лебегу множеств. Сравнение конструкций Жордана и Лебега построения системы измеримых множеств. Конструкция Каратеодори построения системы μ_0 - измеримых множеств.
 8. Общее определение меры. Регулярные меры. Регулярные меры Бореля. Мера Радона. Примеры мер.
 9. Критерий Каратеодори наличия борелевского свойства у меры.
 10. Мера Хаусдорфа. Теорема о регулярности меры Хаусдорфа.
 11. Элементарные свойства меры Хаусдорфа. Понятие размерности Хаусдорфа, её свойства.
 12. Теорема о непрерывности меры на кольце (прямая и обратная).
 13. Измеримые функции. Необходимое и достаточное условие измеримости функции по Борелю.
 14. Теорема Егорова о почти равномерной сходимости последовательности измеримых функций. Связь со сходимостью почти всюду.
 15. Теорема Н. Н. Лузина о связи между измеримыми и непрерывными функциями.
 16. Монотонные функции и меры Лебега - Стильеса.
 17. Функции с ограниченным изменением и их свойства.
 18. Сходимость измеримых функций по мере. Связь со сходимостью почти всюду.
 19. Лемма Рисса о невидимых справа (слева) точках.
 20. Теорема о дифференцируемости монотонной функции.
 21. Интеграл Лебега. Его свойства.
 22. Теорема об интегрируемости монотонной функции.
 23. Теорема о точках Лебега.
 24. Абсолютно непрерывные функции. Теорема Лебега о производной абсолютно непрерывной функции.
 25. Понятие обобщённой производной локально интегрируемой функции. Описание класса функций с обобщёнными производными.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает вопросы основного учебно-программного материала, допускает незначительные ошибки; студент умеет обоснованно применять и правильно реализовывать задачи общей теории меры и теории интегрирования по мере; справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется реализовывать задачи общей теории меры и теории интегрирования по мере, довольно ограниченный объем выполненных заданий, предусмотренных программой дисциплины.

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:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1) Колмогоров, А. Н. *Элементы теории функций и функционального анализа: учебное пособие* / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. — 7-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 572 с. — ISBN 978-5-9221-0266-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2206>

2) Натансон, И. П. *Теория функций вещественной переменной : учебник* / И. П. Натансон. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-0136-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167694>

3) Ульянов, П. Л. *Действительный анализ в задачах: учебное пособие* / П. Л. Ульянов. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 416 с. — ISBN 5-9221-0595-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2353>

5.2. Периодическая литература

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
7. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
2. Курсы ведущих вузов России" <http://www.openedu.ru/>;
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
4. Онлайн-курсы и сертификаты от ведущих вузов мира <https://ru.coursera.org/>.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

– *Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.*

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение о самостоятельной работе студентов (утверждено приказом № 272 КубГУ от 03 марта 2016 г.).

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.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: Компьютеры	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ИС 6, ИС 7)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	