

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

«30» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Основы научных вычислений

Направление подготовки: 01.05.01 Фундаментальная математика и механика

Направленность (профиль): Вычислительная механика и компьютерный
инжиниринг

Форма обучения: очная

Квалификация: Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.В.11 Основы научных вычислений 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):
Голуб М. В., зав. кафедрой,
д. ф.-м. н., доцент



Рабочая программа дисциплины Б1.В.11 Основы научных вычислений утверждена на заседании кафедры теории функций протокол № 9 от «12» апреля 2022 г.
Заведующий кафедрой Голуб М. В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 5 «5» мая 2022 г.
Председатель УМК факультета/института Шмалько С. П.



Рецензенты:

Фоменко Сергей Иванович, канд. физ. - мат. наук,
старший научный сотрудник лаборатории волновых процессов

Лепетухин Михаил Викторович,
председатель правления КПК «Кубанский капитал»

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Основы научных вычислений» заключается в освоении ключевых понятий и методов обработки и анализа цифровых сигналов, а также их применения в частотно-временном анализе нестационарных сигналов и для обработки цифровых данных и изображений.

1.2 Задачи дисциплины.

Изучение возможностей основных методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов, а также методов обработки пространственных данных.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы научных вычислений» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы.

Материал курса предназначен для использования в дисциплинах, связанных с анализом данных, в том числе для решения задач механики и математической физики.

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
ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики	
ИОПК-1.1. Владеет способностью создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций	Знает фундаментальные математические основы современные методы анализа сигналов и изображений.
	Умеет выбирать, реализовывать и модифицировать подходящие способы решения поставленной прикладной задачи, в частности использовать современные математические методы для обработки сигналов различной природы.
	Владеет навыками анализа методов обработки сигналов с точки зрения адекватности их применения к решению конкретной прикладной задачи.
ПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	
ИПК-1.1. Умеет использовать математические модели и применять численные методы решения задач в естественных науках	Знает основные проблемы обработки сигналов и изображений.
	Умеет использовать знания современного математического аппарата для решения математических и прикладных задач, связанных с обработкой сигналов различной природы.
	Владеет навыками применения знаний из современного математического аппарата, необходимых для обработки и анализа сигналов различной природы.

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:	59,3	59,3			
Аудиторные занятия (всего):	48	48			
занятия лекционного типа	16	16			
лабораторные занятия	32	32			
Иная контактная работа:	11,2	11,2			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	11	11			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:	57,8	57,8			
<i>Контрольная работа</i>	-	-			
<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>	22	22			
Подготовка к текущему контролю	-	-			
Контроль:	–	–			
Подготовка к экзамену	–	–			
Общая трудоемкость	час.	108	108		
	в том числе контактная работа	59,3	59,3		
	зач. ед	3	3		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные понятие теории сигналов и обработки изображений	22	4		6	12
2.	Методы спектрального анализа непрерывных и дискретных сигналов	28	4		8	16
3.	Оконные функции, фильтры и частотно-временной анализ сигналов	30	6		8	14
4.	Кодирование и сжатие изображений	23,8	2		8	13,8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	<i>101,8</i>	<i>16</i>		<i>32</i>	<i>55,8</i>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	-				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

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.	Основы математического моделирования. Построение простейших математических моделей	Классификация сигналов. Энергия и мощность сигнала. Процесс квантования. Основные статистические характеристики сигнала. Обобщённые функции и теория распределений. Дельта-функция Дирака. Свёртка.	РГЗ
2.	Построение математических моделей и механики сплошных сред	Ортогональные сигналы и обобщённые ряды Фурье. Преобразование Фурье и спектр сигнала. Теорема Котельникова. Частотно-временная локализация. Дискретизация. Дискретное преобразование Фурье. Теорема Найквиста. Реконструкция дискретно заданных сигналов. Z-преобразование. Быстрое преобразование Фурье.	РГЗ
3.	Исследование математических моделей	Типы оконных функций. Особенности их реализации в непрерывном и дискретном случаях. Классификация фильтров. Полосовые фильтры. Децибел. Фильтр «скользящее среднее». Sinc-фильтры. Конструирование фильтров с помощью интегральных преобразований. Рекурсивные фильтры. Фильтры Чебышева, Баттерворта и эллиптический фильтр. Эллиптический фильтр и фильтр Бесселя. Преобразование Фурье с оконной функцией. Особенности выбора окна. Преобразование Габора. Дискретное оконное преобразование Фурье. Основные определения вейвлет-анализа. Свойства вейвлет-преобразования как функции вещественных переменных. Основные материнские вейвлеты, используемые в приложениях. Программная реализация непрерывного вейвлет-преобразования.	РГЗ
4.	Кодирование и сжатие изображения	Коррекция неравномерной засветки изображения. Сегментация цветных изображений на основе кластеризации по методу k-средних. Сегментация цветных изображений на основе цветового пространства L^*a^*b . Уменьшение количества градаций цветных изображений. Обнаружение вращений и масштабных искажений на изображении. Регистрация изображения с помощью нормированной кросс-корреляции. Наложение двух изображений. Технология повышения контрастности изображений. Улучшение мультиспектральных цветных изображений. Регистрация аэрофотографии на ортофотоснимках. Пространственные преобразования изображений.	РГЗ

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

Не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
---	-----------------------------	-------------------------	-------------------------

1.	Основы математического моделирования. Построение простейших математических моделей	Классификация сигналов. Энергия и мощность сигнала. Процесс квантования. Основные статистические характеристики сигнала. Обобщённые функции и теория распределений. Дельта-функция Дирака. Свёртка.	Проверка домашнего задания
2.	Построение математических моделей механики сплошных сред	Ортогональные сигналы и обобщённые ряды Фурье. Преобразование Фурье и спектр сигнала. Теорема Котельникова. Частотно-временная локализация. Дискретизация. Дискретное преобразование Фурье. Теорема Найквиста. Реконструкция дискретно заданных сигналов. Z-преобразование. Быстрое преобразование Фурье.	Проверка домашнего задания
3.	Исследование математических моделей	Типы оконных функций. Особенности их реализации в непрерывном и дискретном случаях. Классификация фильтров. Полосовые фильтры. Децибел. Фильтр «скользящее среднее». Sinc-фильтры. Конструирование фильтров с помощью интегральных преобразований. Рекурсивные фильтры. Фильтры Чебышева, Баттерворта и эллиптический фильтр. Эллиптический фильтр и фильтр Бесселя. Преобразование Фурье с оконной функцией. Особенности выбора окна. Преобразование Габора. Дискретное оконное преобразование Фурье. Основные определения вейвлет-анализа. Свойства вейвлет-преобразования как функции вещественных переменных. Основные материнские вейвлеты, используемые в приложениях. Программная реализация непрерывного вейвлет-преобразования.	Проверка домашнего задания
4.	Кодирование и сжатие изображений	Коррекция неравномерной засветки изображения. Сегментация цветных изображений на основе кластеризации по методу k-средних. Сегментация цветных изображений на основе цветового пространства L^*a^*b . Уменьшение количества градаций цветных изображений. Обнаружение вращений и масштабных искажений на изображении. Регистрация изображения с помощью нормированной кросс-корреляции. Наложение двух изображений. Технология повышения контрастности изображений. Улучшение мультиспектральных цветных изображений. Регистрация аэрофотографии на ортофотоснимках. Пространственные преобразования изображений.	Проверка домашнего задания

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), опрос (О).

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

2.3.4 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 «Численные методы решения уравнений в частных производных». – Московский физико-технический институт. – URL: https://intuit.ru/studies/courses/1181/374/lecture/8795

2	Подготовка к лабораторным занятиям	<i>Методические указания по выполнению по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол №7 от 18.04.2019 г.</i>
3	Подготовка докладов-презентаций	<i>Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся, 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</i>
4	Подготовка к текущему контролю	<i>Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся, 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</i>

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.

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 «*Математические основы метода конечных элементов*».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме *тестовых заданий, разноуровневых заданий, отчетов по*

индивидуальным и расчетно-графическим заданиям 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>ИОПК-1.1. Владеет способностью создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций</i>	Знает фундаментальные математические основы современных методов анализа сигналов и изображений.	<i>РГЗ</i>	<i>Вопрос на зачете 1-5</i>
2	<i>ИОПК-1.1. Владеет способностью создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций</i>	Умеет выбирать реализовывать и модифицировать подходящие способы решения поставленной прикладной задачи, в частности использовать современные математические методы для обработки сигналов различной природы.	<i>РГЗ</i>	<i>Вопрос на зачете 1-19</i>
3	<i>ИОПК-1.1. Владеет способностью создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций</i>	Владеет навыками анализа методов обработки сигналов с точки зрения адекватности их применения к решению конкретной прикладной задачи.	<i>РГЗ</i>	<i>Вопрос на зачете 1-19</i>
4	<i>ИПК-1.2. – Умеет передавать результаты проведённых и прикладных исследований в виде конкретных предметных рекомендаций в терминах предметной области</i>	Знает основные методы математического и компьютерного моделирования для решения задач механики.	<i>РГЗ</i>	<i>Вопрос на зачете 1-19</i>
5	<i>ИПК-1.1. Умеет использовать математические модели и применять численные методы решения задач в естественных науках</i>	Знает основные приёмы обработки сигналов и изображений.	<i>РГЗ</i>	<i>Вопрос на зачете 1-19</i>
6	<i>ИПК-1.1. Умеет использовать математические модели и применять численные методы решения задач в естественных науках</i>	Умеет использовать знания современного математического аппарата для решения математических и прикладных задач, связанных с обработкой сигналов различной природы	<i>РГЗ</i>	<i>Вопрос на зачете 1-19</i>

7	<i>ИПК-1.1. Умеет использовать математические численные методы решения задач в естественных науках</i>	Владет навыками применения знаний из современного математического аппарата, необходимых для обработки и анализа сигналов различной природы	<i>РГЗ</i>	<i>Вопрос на зачете 1-19</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

Примерный перечень заданий и контрольных вопросов

1. Приведите формулы прямого и обратного преобразования Фурье.
2. Перечислите основные свойства преобразования Фурье.
3. Сформулируйте определение и основные свойства функции-окна. Приведите примеры.
4. Какова ширина окна у функции Габора?
5. Формулировка и доказательство теоремы Котельникова-Шеннона.
6. Выведите правила вычисления преобразования Фурье функций, полученных из некоторой заданной функции сдвигом и/или растяжением.
7. Сформулируйте условия, которым должна удовлетворять функция, чтобы считаться материнским вейвлетом для непрерывного вейвлет-преобразования? Приведите примеры.
8. Сформулируйте определение непрерывности по Гёльдеру.
9. Как влияет наличие точек разрыва первого рода у заданной функции на убывание её вейвлет-преобразования?
10. Приведите примеры, по крайней мере, двух материнских вейвлетов. Каковы их свойства в частотно-временной области?
11. Какое минимальное количество нормальных мод существует в трёхмерном упругом слое?
12. Сформулируйте базирующийся на преобразовании Фурье алгоритм для определения волновых чисел нормальных мод по экспериментальным волновым сигналам.
13. Алгоритмы фильтрации сигналов, содержащих шумы, на основе вейвлет-преобразований.

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

1. Сигналы и системы.
2. Обобщённые функции и теория распределений.
3. Свёртка.
4. Ортогональные сигналы и обобщённые ряды Фурье.
5. Преобразование Фурье и спектр сигнала.
6. Теорема Котельникова.
7. Частотно-временная локализация.
8. Дискретное преобразование Фурье.
9. Реконструкция дискретно заданных сигналов.
10. Z-преобразование.
11. Быстрое преобразование Фурье.
12. Классификация фильтров. Полосовые фильтры.
13. Фильтр «скользящее среднее».
14. Sinc-фильтры.

15. Конструирование фильтров с помощью интегральных преобразований.
16. Рекурсивные фильтры.
17. Фильтры Чебышева, Баттерворта и эллиптический фильтр.
18. Эллиптический фильтр и фильтр Бесселя.
19. Принцип неопределённости Гейзенберга. Частотно-временная локализация.
20. Оконное преобразование Фурье. Основные свойства.
21. Непрерывное вейвлет-преобразование. Определение и основные свойства.
22. Формула Планшереля для вейвлет-преобразования.
23. Обращение вейвлет-преобразования.
24. Приложения вейвлетов: фильтрация сигналов.
25. Приложения вейвлетов: частотно-временной анализ сигналов.
26. Сглаживающие частотные фильтры.
27. Частотные фильтры повышенной резкости.
28. Подавление периодического шума.

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 моделирование простых задач механики школьного курса; справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется реализовывать моделирование простых задач механики школьного курса, 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. Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях: учеб. Пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2015. – 243 с. – ISBN 978-5-9963-2980-9 – [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/70743> (06.04.2018)
2. Срочко, В. А. Численные методы. Курс лекций: учебник / В. А. Срочко. – М.: Издательство «Лань», 2010. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-1014-9. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/70743> (06.04.2018)
3. Зализняк, В. Е. численные методы. Основы научных вычислений: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Е. Зализняк. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 356 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).

5.2. Дополнительная литература

1. Голуб М. В., Фоменко С. И., Шпак А. Н. Метод конечных элементов высокой степени точности, или метод спектральных элементов, в задачах математической физики. – Краснодар: КубГУ, 2015. – 75 с.

5.3. Периодическая литература

1. Журнал «Вычислительная механика сплошных сред» <http://www2.icmm.ru/journal/>

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

1. Образовательный математический сайт Exponenta. URL: www.old.exponenta.ru
2. Мир математических уравнений. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека. – URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
3. Информационные материалы Центра компьютерного моделирования Нижегородского университета. – URL: <http://www.software.unn.ac.ru/ccam>
4. Федеральный портал «Российское образование». Каталог образовательных ресурсов. – URL: http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=vi ewlink&cid=1314

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/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.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 PowerPoint Matlab Python
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: Компьютеры	Microsoft Windows Microsoft Office PowerPoint Matlab Python

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

<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<p>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)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ИС 6, ИС 7)</p>	<p>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)</p>	