

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика сплошных сред»

Направление подготовки
«Радиофизика и электроника»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Факультет
Физико-технический

Форма обучения
очная

Краснодар
2017

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины – изучение физики сплошных сред макроскопических движений твердых, жидких и газообразных сред. Она имеет свою независимую аксиоматику, свои специфические экспериментальные методы изучения макроскопических свойств среды и развитые математические методы. Физика сплошных сред является обширной и очень разветвленной наукой, включающей теорию упругости, вязкоупругости, пластичности и ползучести, гидродинамику, аэродинамику и газовую динамику с теорией плазмы, динамику сред с неравновесными процессами и фазовыми переходами.

1.2 Задачи дисциплины.

- изучение современных законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми физику приходится сталкиваться при изучении новых явлений;
- приобретение навыков экспериментальных исследований;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий;
- раскрытие роли фундаментальных принципов и методов физики сплошных сред;
- обучение использованию современного математического аппарата для решения конкретных задач физики сплошных сред;
- изучение основных проблем физики сплошных сред;
- формирование у студентов знаний и навыков, позволяющих самостоятельно решать прикладные задачи.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Физика сплошных сред» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и изучается в 2 семестре 4 курса. Необходимыми предпосылками для успешного освоения курса является следующее.

В цикле математических дисциплин: знание основ линейной алгебры и математического анализа, умение дифференцировать и интегрировать, решать обыкновенные дифференциальные уравнения и дифференциальные уравнения в частных производных, владеть элементами векторного и тензорного анализа, включая интегральные теоремы Остроградского-Гаусса и Стокса.

В цикле общеприродоведческих дисциплин необходимыми предпосылками являются знание основ классической механики, молекулярной физики.

В свою очередь, разделы курса «Физика сплошных сред» составляют необходимую основу для успешного применения их в других естественнонаучных и технических дисциплинах.

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 общепрофессиональных компетенций (ОПК)

№ п.п.	Индекс компет	Содержание компетенции (или её	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны
--------	---------------	--------------------------------	---

	енции	части)	знать	уметь	владеть
1.	ОКП1	способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	основные законы физики сплошных сред	пользоваться математически м аппаратом и законами физики сплошных сред для решения прикладных задач;	методами решения задач физики сплошных сред.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице
(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	70	70			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	32	32			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	34	34			
КСР	4	4			
Самостоятельная работа (всего)	38	38			
В том числе:					
Проработка учебного (теоретического) материала	19	19			
Домашняя работа					
Промежуточная аттестации (зачет)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час зач. ед.	3	3			
	108	108			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	КСР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы физики сплошных сред	15	3	7		5
2.	Эйлерово и лагранжево описание сплошной среды	10	3	3		4
3.	Элементы тензорного исчисления	10	3	3	1	3
4.	Лагранжев тензор деформации	9	3	3		3
5.	Эйлеров тензор деформации	14	3	3	1	7
6.	Закон сохранения массы	9	3	3		3
7.	Закон сохранения количества движения	11	5	3	1	2
8.	Закон сохранения энергии	8	3	3		2

9.	Течение идеальной и вязкой жидкости	11	3	3		5
10.	Теория упругости	11	3	3	1	4
	Итого по дисциплине:	108	32	34	4	38

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы физики сплошных сред	Предмет физики сплошной среды (ФСС). Основные гипотезы ФСС. Пространство, время, масса. Инерциальная система отсчета.	Проверка конспекта
2.	Эйлерово и лагранжево описание сплошной среды	Эйлерово и лагранжево описание движения сплошной среды Дифференцирование по времени при лагранжевом и эйлеровом описании.	Проверка конспекта
3.	Элементы тензорного исчисления	Тензор 2-го ранга. Операции над тензорами. Симметричный и антисимметричный, транспонированный тензоры. Тензор Кронекера. Шаровой, изотропный тензоры. Главные оси и главные значения тензора. Характеристическое уравнение.	Проверка конспекта
4.	Лагранжев тензор деформации	Оператор Гамильтона ("набла") и его применение к скалярным, векторным и тензорным величинам.	Проверка конспекта
5.	Эйлеров тензор деформации	Эйлеров тензор деформаций. Выражение через перемещения. Механический смысл тензора деформаций. Условия совместности деформаций.	Проверка конспекта
6.	Закон сохранения массы	Распределение скоростей в бесконечно малой частице. Теорема Коши-Гельмгольца. Три теоремы об интегралах. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности при эйлеровом и лагранжевом описании.	Проверка конспекта
7.	Закон сохранения количества движения	Закон сохранения количества движения. Уравнение импульсов. Система уравнений сохранения массы и импульса. Закон сохранения момента количества движения. Симметричность тензора напряжений. Главные оси и главные напряжения тензора напряжений. Вектор напряжений. Давление. Поверхность напряжений Коши.	Проверка конспекта
8.	Закон сохранения энергии	Закон сохранения энергии. Интегральное и дифференциальное уравнения полной энергии. Уравнение кинетической энергии.	Проверка конспекта
9.	Течение идеальной и вязкой жидкости	Идеальная жидкость. Потенциальное течение идеальной несжимаемой жидкости. Задача Неймана. Интеграл Коши-Лагранжа.	Проверка конспекта
10.	Теория упругости	Упругое тело. Закон Гука. Уравнение Ламе. Растяжение стержня, всестороннее сжатие,	Проверка

		сдвиг.	конспекта
--	--	--------	-----------

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	Основы физики сплошных сред	Постулат Галилея. Система многих частиц как континуум. Принцип сплошности, гипотеза индивидуализации	Опрос
2.	Эйлерово и лагранжево описание сплошной среды	Материальная производная. Линии тока и траектории. Установившиеся и неуставившиеся движения. Потенциальные движения.	Опрос
3.	Элементы тензорного исчисления	Собственные значения симметричного тензора. Ортогональность главных осей тензора, диагональность матрицы тензора в главных осях. Тензорная функция и поверхность.	Опрос
4.	Лагранжев тензор деформации	Тензор деформаций. Лагранжев тензор деформаций (Грина). Выражение через перемещения.	Опрос
5.	Эйлеров тензор деформации	Тензор скоростей деформаций. Механический смысл тензора скоростей деформаций. Условия совместности скоростей деформаций.	Опрос
6.	Закон сохранения массы	Объемные и поверхностные силы. Вектор напряжений. Тензор напряжений. Механический смысл тензора напряжений.	Опрос
7.	Закон сохранения количества движения	Уравнение внутренней энергии.	Опрос
8.	Закон сохранения энергии	Уравнение теплопроводности для неподвижной и подвижной среды.	Опрос
9.	Течение идеальной и вязкой жидкости	Интеграл Бернулли. Вязкая, ньютоновская жидкость. Уравнение Навье-Стокса. Течение Куэтта. Течение Пуазейля. Турбулентное течение.	Опрос
10.	Теория упругости	Уравнения акустики. Волновое уравнение и его решение. Решение уравнений акустики.	Опрос

2.3.3 Лабораторные занятия.

Например: Лабораторные занятия - не предусмотрены

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	Проработка учебного (теоретического) материала	1) Астапенко В.А. Взаимодействие излучения с атомами и наночастицами: [учебное пособие] / В.А. Астапенко. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 492 с. 2) Салех Б.Е.А. Оптика и фотоника. Принципы и применения: [учебное пособие: в 2 т.]. Т.1 / Б. Салех, М. Тейх; пер. с англ. В.Л. Дербова. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 759 с. 3) Салех Б.Е.А. Оптика и фотоника. Принципы и применения: [учебное пособие : в 2 т.]. Т.2 / Б. Салех, М. Тейх; пер. с англ. В.Л. Дербова. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 780 с. 4) Петров Ю.В. Основы физики конденсированного состояния: [учебное пособие] / Ю.В. Петров. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 213 с.
---	--	---

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.

Лекционный материал сопровождается изложением результатов современных исследований, где это возможно в соответствии с уровнем знаний и подготовки студентов. Там, где необходимо, указываются аналогии и делаются ссылки на соответствующие разделы физики, в которых указанные явления описываются более точно и корректно.

Материал лекций и семинаров во время обучения закрепляется на семинарских занятиях. Все семинарские занятия проводятся в интерактивной форме.

При реализации учебной работы по освоению дисциплины «Физика сплошных сред» используются современные образовательные технологии:

- беседа, дискуссия, мозговой штурм;
- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

На лекции выносятся около 80% материала изложенного в программе дисциплины. Остальная часть материала выносятся для самостоятельного изучения. В конце каждого лекционного занятия бакалаврам предлагаются для выполнения творческие и исследовательские задания, углубляющие и расширяющие лекционный материал, развивающие инновационное мышление, а также умение работать с привлечением современных информационных технологий. Выполнение этих заданий обсуждаются на следующей лекции или семинарском занятии.

На практических (семинарских) занятиях рассматриваются основы теории, требующие сложных математических выкладок, различные методы решения задач, наиболее типичные и творческие задачи. Для закрепления материала, рассматриваемого на семинарах, бакалавры получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам и учебной литературе;
- выполнение домашних заданий (решение типовых задач по физике сплошных сред).

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:

При промежуточной аттестации учитываются результаты текущего контроля знаний, а также итоги выполнения заданий по практическим занятиям, контрольных работ и самостоятельной работы по домашнему заданию.

Вопросы для проработки учебного (теоретического) материала

1. Эйлерово и лагранжево описание движения сплошной среды. Материальная производная.
2. Линии тока и траектории. Стационарные и нестационарные течения. Потенциальные течения.
3. Ортогональные преобразования координат. Тензор 2-го ранга. Операции с тензорами. Тензор Кронекера.
4. Главные значения и главные оси симметричного тензора второго ранга. Приведение симметричного тензора второго ранга к главным осям.
5. Применение оператора Гамильтона к скалярным, векторным и тензорным величинам.
6. Вектор перемещения материальной частицы. Лагранжев тензор деформаций. Эйлеров тензор деформаций. Выражение через перемещения.
7. Уравнение неразрывности.
8. Вектор напряжений. Тензор напряжений.
9. Уравнение импульсов.
10. Уравнения кинетической и внутренней энергий.
11. Идеальная жидкость. Одномерное движение идеальной несжимаемой жидкости. Потенциальное течение идеальной несжимаемой жидкости. Вязкая жидкость.
12. Упругое тело.

Домашняя работа

1-2. Найти электромагнитное поле равномерно движущегося точечного заряда (заряд q , скорость $\vec{v}$), решая уравнения Максвелла методом преобразования Фурье.

2-3. Вычислить тензор диэлектрической проницаемости «холодной» плазмы, состоящей из бесконечно тяжелых ионов и покоящихся электронов (заряд электронов — e , масса — m , плотность — n), находящейся во внешнем магнитном поле $\vec{B}_0$.

3-1. Выразить величину $f(\omega)$, входящую в тензор $\varepsilon_{\alpha\beta}(\vec{k}, \omega)$ (3.1) и определяющую естественную оптическую активность среды (3.2), через характеристики фигурирующего в (2.4) тензора $\varepsilon_{\alpha\beta}(\vec{r}, \vec{r}', t, t')$, связывающего векторы $\vec{D}(\vec{r}, t)$ и $\vec{E}(\vec{r}, t)$.

3-5. Показать, что если среда, обладающая свойством естественной оптической активности и имеющая тензор диэлектрической проницаемости (3.1), становится слабо-неоднородной (т. е. пространственный масштаб l изменения ее параметров много больше молекулярной длины r_0), то связь векторов $\vec{D}$ и $\vec{E}$ в ней принимает следующий вид:

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Главные значения и главные оси тензора. Характеристическое уравнение. Собственные значения симметричного тензора.
2. Ортогональность главных осей, диагональность матрицы тензора в главных осях.
3. Линии тока и траектории. Установившиеся и неуставившиеся движения. Потенциальные и вихревые движения.
4. Дифференцирование по времени при лагранжевом и эйлеровом описании. Материальная производная.
5. Лагранжев тензор деформаций. Выражение через перемещения. Эйлеров тензор деформаций. Выражение через перемещения.
6. Тензор малых деформаций. Изменение квадрата длины отрезка.
7. Механический смысл тензора малых деформаций. Условия совместности деформаций.
8. Распределение скоростей в бесконечно малой частице. Теорема Коши-Гельмгольца.
9. Три теоремы об интегралах.
10. Уравнение неразрывности при эйлеровом описании.
11. Уравнение неразрывности при лагранжевом описании.
12. Тензор напряжений. Механический смысл тензора напряжений. Касательные и нормальные напряжения.
13. Уравнение импульсов. Система уравнений сохранения массы и импульса. Дивергентная форма и форма Громеки-Ламба ускорения материальной частицы.
14. Уравнение момента количества движения. Симметричность тензора напряжений.
15. Главные оси и главные напряжения тензора напряжений. Вектор напряжений. Давление. Поверхность напряжений Коши.
16. Закон сохранения энергии.
17. Уравнения сохранения кинетической энергии и внутренней энергии. Уравнение теплопроводности.
18. Идеальная жидкость. Одномерное движение идеальной несжимаемой жидкости.
19. Потенциальное течение идеальной несжимаемой жидкости. Задача Неймана. Интеграл Коши-Лагранжа.
20. Интеграл Бернулли.
21. Вязкая, линейно-вязкая, линейно-вязкая изотропная жидкость.
22. Уравнение Навье-Стокса.
23. Течение Куэтта.
24. Течение Пуазейля. Турбулентное течение.
25. Упругое, линейно-упругое, линейно-упругое изотропное тело. Уравнение Ляме.
26. Растяжение стержня. Всестороннее сжатие. Сдвиг.
27. Уравнения акустики.
28. Решение уравнений акустики.
29. Уравнение сохранения массы на поверхности сильного разрыва.
30. Уравнение сохранения импульса на поверхности сильного разрыва.
31. Уравнение сохранения энергии на поверхности сильного разрыва.
32. Анализ уравнений сохранения на поверхности сильного разрыва. Контактный разрыв. Ударный скачок.
33. Уравнения сохранения в системах координат, связанных со скачком и с невозмущенным газом.
34. Адиабата Пуассона и ударная адиабата.

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

5.1 Основная литература:

1. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.8 Электродинамика сплошных сред [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2234>.

2. Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163>.

3. Кингсеп, А.С. Основы физики. Курс общ. физики Том 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика [Электронный ресурс] : учеб. / А.С. Кингсеп, Г.Р. Локшин, О.А. Ольхов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2200>.

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. Гольдштейн Г. Классическая механика, М.: Наука, 1975.
2. Медведев Б.В. Начала теоретической физики, М., Наука, 1977.
3. Годунов С.К. Элементы механики сплошной среды. – М. Наука, 1987 г.
4. Годунов С.К., Роменский Е.И. Элементы механики сплошной среды и законы сохранения. – Новосибирск: Научная книга, 1998 г.
5. Полак Л.С. Вариационные принципы механики, М., Физматлит, 1960.
6. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, т.7 Физика сплошных сред, Мир, М., 1977.
7. Либерман М., Лихтенберг А. Регулярная и стохастическая динамика, Мир, М., 1984.

8. Физическая энциклопедия, тт.1-5, Советская энциклопедия, М., 1988.
9. Мейз Дж. Теория и задачи механики сплошных сред (пер. с англ.). – М.: Мир, 1974 г.
10. Нигматулин Р.И. Механика сплошной среды Ч.1,2. – Тюмень, 1990 г.
11. Прагер В. Введение в механику сплошных сред. – М.: ИЛ, 1963 г.
12. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1,2. – М.: Наука, 1984 г.
13. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. – М.: Наука, 1972 г.
14. Черный Г.Г. Газовая динамика. – М.: Наука, 1988 г.
15. Эглит М.Т. (ред.) Механика сплошных сред в задачах. Т.1,2. – М. Московский лицей, 1996 г.
16. Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. – М.: МГУ, 1978
17. Ильюшин А.А., Ломакин В.А., Шамаков А.П. Задачи и упражнения по механике сплошной среды. – М.: МГУ, 1973

5.3. Периодические издания:

1. Акустический журнал;
2. Успехи физических наук;
3. Журнал экспериментальной и теоретической физики;
4. Журнал физической химии;
5. Физика твердого тела;
6. Квантовая электроника;
7. Письма в журнал экспериментальной и теоретической физики.

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

1. <http://www.book.ru>
2. <http://www.sciencedirect.com>

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

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями.

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

Не предусмотрено

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Не предусмотрено

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. 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, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран) (ауд.320С)
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран)(ауд.320С). Компьютерный класс, оборудованный техническими средствами обучения (16 рабочих станций, лаборантская машина и два сервера. Все компьютеры подключены к локальной сети)(ауд.320С)
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория ауд.320С
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 (ауд. ауд.320С)