

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Высшая школа общей и прикладной физики

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Акустика океана

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

03.04.02 - Физика

Направленность образовательной программы

Общая и прикладная физика

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.03.02 Акустика океана относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-1: Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	ПК-1.1: Демонстрация способности самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	ПК-1.1: Знать основные основные уравнения, используемые для описания распространения волн в неоднородных подводных звуковых каналах, а также методы решения этих уравнений Уметь применять изученные методы для расчета звуковых полей в океане, возбужденных тональными и импульсными источниками. Владеть навыками использования знаний, полученных в ходе освоения дисциплины, для решения задач акустики океана.	Задачи	Зачёт: Задачи Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	1
самостоятельная работа	39

Промежуточная аттестация	0 Зачёт
--------------------------	------------

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Общие методы описания полей в неоднородных подводных звуковых каналах	24	6	6	12	12
Тема 2. Распространение звука в глубоком море	20	4	4	8	12
Тема 3. Распространение звука в мелком море	17	4	4	8	9
Тема 4. Элементы теории излучения звука	10	2	2	4	6
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	72	16	16	33	39

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Общие методы описания полей в неоднородных подводных звуковых каналах

Тема 2. Распространение звука в глубоком море

Тема 3. Распространение звука в мелком море

Тема 4. Элементы теории излучения звука

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

а) основная литература:

- 1) Л.М. Бреховских, Ю.П. Лысанов, «Теоретические основы акустики океана», Гидрометео-издат, Л. 1982, 264 с. - 8 экз.
- 2) «Акустика океана» / под. ред. Дж. Де Санто, Мир, М., 1982, 318 с. - 3 экз.
- 3) Л.Ф. Лепендин, «Акустика», Высшая школа, М., 1978, 448 с. - 3 экз.

б) дополнительная литература:

- 1) Т. Толстой, К.С. Клей, «Теория и эксперимент в подводной акустике», Мир, М., 1969, 301 с. - 1 экз.
- 2) «Акустика океана» /под ред. Л.М. Бреховских, Наука, М., 1974, 694 с. - 4 экз.
- 3) «Акустика океанской среды» /под ред. Л.М. Бреховских и И.Б. Андреевой, Наука, М., 1989, 222 с. - 1 экз.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

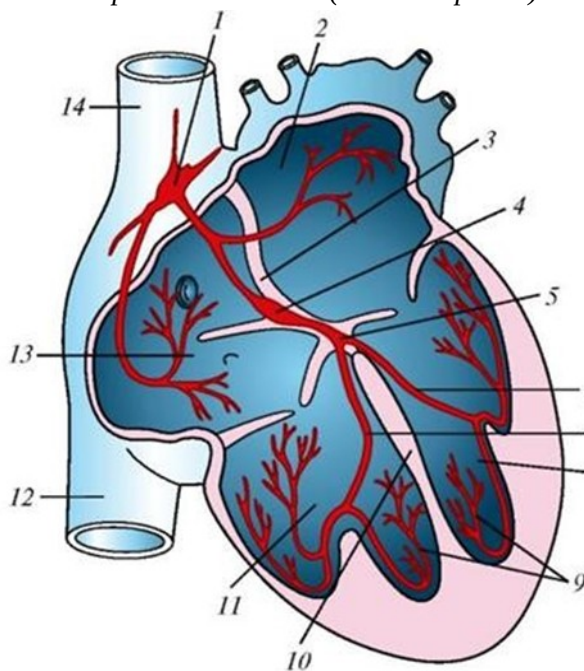
5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

1. Определяя химический состав кости с исследовательскими целями, выявили, что количественное соотношение составляющих ее элементов типично для живого взрослого организма. Каково процентное содержание воды и каково жира в кости в живом организме? Как называются органические вещества мацерированной кости?
2. Составьте таблицу «Классификация суставов по форме и количеству осей движений»
3. Составьте таблицу «Особенности строения позвонков различных отделов».
4. Найдите взаимосвязь между выполняемой функцией и особенностями строения мышечных тканей.
5. В клинике при обследовании у больного диагностировали диафрагмальную грыжу-выпячивание в грудную полость желудка через одно из слабых мест диафрагмы.
 1. - Назовите слабые места диафрагмы и области их расположения.
 2. - Назовите части диафрагмы, и места их начала.
6. Нарисуйте схему строения сустава. Обозначьте его составляющие.
7. Укажите причинно-следственные связи между травмами опорно-двигательного аппарата и пренебрежением разминкой перед физической нагрузкой.
8. Нарисуйте схему строения симфиза и укажите, чем он отличается от синартроза.
9. Охарактеризуйте строение и функцию мышцы, с указанием ее синергистов и антагонистов: Прямая мышца живота; Наружная косая мышца живота; Внутренняя косая мышца живота; Поперечная мышца живота; Квадратная мышца поясницы; Трапециевидная мышца; Широчайшая мышца спины; Шилоподъязычная мышца; Челюстно-подъязычная мышца; Мышца, поднимающая угол рта; Мышца, поднимающая верхнюю губу и крыло носа; Подбородочная мышца; Щечная мышца; Надчерепная мышца.
10. Нарисуйте схематически элементы строения поперечнополосатой мышцы.
11. Нарисуйте схему строения сердца. Укажите отверстия, клапаны, узлы автоматии.
12. Опишите схему сосудов малого круга кровообращения.
13. Опишите схему сосудов сердца.
14. Опишите схему сосудов дуги аорты
15. Опишите схему сосудов грудной аорты.
16. Опишите схему сосудов брюшной аорты.
17. Опишите схему сосудов подключичной артерии.
18. Опишите схему сосудов общей сонной артерии.
19. Опишите схему сосудов Виллизиева круга.

- 20.Опишите схему сосудов общей подвздошной артерии.
- 21.Опишите схему сосудов верхней поллой вены.
- 22.Опишите схему сосудов нижней поллой вены.
- 23.Опишите схему сосудов непарной и полунепарной вен.
- 24.Опишите схему сосудов воротной вены печени.
- 25.Опишите схему сосудов подключичной вены.
- 26.Опишите схему сосудов внутренней яремной вены.
- 27.Опишите схему сосудов наружной и передней яремных вен.
- 28.Опишите схему сосудов общей подвздошной вены.
- 29.Нарисуйте схемы 2-х и 3-х нейронных рефлекторных дуг.
- 30.Назовите структуры на рисунке:
- 31.Описание рисунка: 1 ответ верный = 2 балла (рус. + лат.); Итого: 28 баллов

1. Синоатриальный узел (*nodus sinoatrialis*)
2. Левое предсердие (*atrium sinister*)
3. Межжелудочковая перегородка - мембранная часть (*septum interventriculare*)
4. Предсердно-желудочковый узел (*nodus atrioventricularis*)
5. Пучок Гиса (*truncus atrioventricularis*)
6. Левая ножка пучка Гиса (*crus sinistrum*)
7. Правая ножка пучка Гиса (*crus dextrum*)
8. Левый желудочек (*ventriculus sinister*)
9. Волокна Пуркинье (*myofibrae purkinjenensis*)
10. Межжелудочковая перегородка (*septum interventriculare*)
11. Правый желудочек (*ventriculus dexter*)
12. Нижняя полая вена (*v. cava inferior*)
13. Правое предсердие (*atrium dexter*)
14. Верхняя полая вена (*v. cava superior*).



32.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенции), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно». Задание выполнено.
не зачтено	Компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», или хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо». Отказ от выполнения задания.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

Типовые тестовые задания 1 Остеология.

1.	К первичным костям относят:	Radius	Maxilla	Humerus	Sternum
2.	К костям смешанного типа относят:	Os frontale	Maxilla	Os occipitale	Os ethmoidale
3.	Метафизарный хрящ...	Обеспечивает соединение с мышцей	Обеспечивает рост кости в длину	Обеспечивает соединение с другой костью	Обеспечивает рост кости в толщину
4.	Нижняя апертура грудной клетки ограничена:	Грудиной, телом XII грудного позвонка, X, XI ребрами	Телом XII грудного позвонка, XI, XII ребрами, мечевидным отростком	Телом XII грудного позвонка, реберными дугами, мечевидным отростком	телом XII грудного позвонка, XI, XII ребрами, реберными дугами, мечевидным отростком
5.	Реберные ямки располагаются...	Позади отверстий позвонков	На телах позвонков	На дугах позвонков	Впереди отверстий позвонков
6.	К плоским костям относят:	Os frontale	Os parietale	Os sphenoidale	Os temporale

Типовые тестовые задания 2 Артрология.

1.	Полусуставом называют...	Амфиартроз	Синдесмоз	Синартроз	Синостоз
2.	Синхондроз – это...	Соединение костей при помощи связок	Смещение межпозвоночных дисков	Соединение костей при помощи хряща	Соединение типа полусустава
3.	Os ilii ne	Os coccygis	Os sacrum	Os pubis	Os ischii

	соединяется с:				
4.	Верхушка крестца соединена с I копчиковым позвонком...	Крестцово-копчиковым симфизом	Межпозвоновым диском	Межкостной мембраной	Крестцово-копчиковым диартрозом
5.	Суставные диски...	относятся к синхондрозам	способствуют увеличению конгруэнтности суставных поверхностей	способствуют увеличению инконгруэнтности суставных поверхностей	срастаются с надкостницей
6.	Шаровидные суставы:	Лучелоктевой и плечевой суставы	Плечелоктевой и плечевой суставы	Плечелучевой и плечевой сустав	Акромиально-ключичный и плечевой суставы

Типовые тестовые задания 3 Миология.

	Предохраняет поверхностные вены от сдавливания...	Ременная мышца шеи	Грудино-подъязычная мышца	Подкожная мышца шеи	Грудино-ключично-сосцевидная мышца
2	Являются синергистами на противоположных сторонах тела мм. ...	M. obliquus externus abdominis et m. obliquus internus abdominis	M. pectoralis minor et m. pectoralis major	Mm. multifidi	M. serratus anterior et m. serratus posterior
3	Не имеет фиксированной точки на кости м...	M. obliquus externus abdominis	Diaphragma	M. obliquus internus abdominis	M. rectus abdominis
4	Вертикальные складки на лбу создают мм....	M. procerus	M. longus capitis	M. occipitofrontalis	M. corrugator supercilii
5	M. stylohyoideus et m. digastricus	Опускают нижнюю челюсть	Гянут вниз подъязычную кость	Гянут вверх подъязычную кость	Поднимают нижнюю челюсть
6	Сгибает кисть и большой палец ...	M. flexor pollicis longus	M. palmaris longus	M. flexor digitorum superficialis	M. flexor digitorum profundus

Типовые тестовые задания 3 Ангиология

Венозные клапаны:	препятствуют	подталкивают кровь	регулируют	направляют движение крови
-------------------	---------------------	--------------------	------------	---------------------------

		обратному току крови	к сердцу	просвет сосудов	от сердца.
2	Кровь в аорту поступает из:	из правого желудочка сердца	левого предсердия	левого желудочка сердца	правого предсердия
3	Полые вены впадают в:	левое предсердие	правое предсердие	левый желудочек	правый желудочек
4	От a. carotis interna не отходит...	a. communicans anterior	a. cerebri anterior	a. cerebri media	temporalis superficialis
5	В непарную вену не открываются...	vv. esophageales	vv. mediastinales	vv. intercostales posteriores	vv. intercostales anteriores
6	vv. transversae colli несут кровь в...	v. jugularis anterior	v. brachiocephalica	v. jugularis externa	v. jugularis interna

Типовые тестовые задания 4 Спланхнология

Структурно-функциональной единицей печени является ...	ацинус	островок	синусоид	доля
2 Является верной зубная формула...	<u>I1:C1:P2:M3</u> I1:C1:P2:M3	<u>I2:C1:P3:M2</u> I2:C1:P3:M2	<u>I2:C1:P2:M3</u> I2:C1:P2:M3	<u>I2:C2:P2:M2</u> I2:C2:P2:M2
Смешанный (серозно-слизистый) секрет выделяют...	glandula parotidea et glandula sublingualis	glandula parotidea et glandulae lingualis	glandula submandibularis et glandula sublingualis	glandula submandibularis et glandulae lingualis
На уровне V-VI грудных позвонков ...	Пищевод входит в желудок	Образуется верхняя граница лёгких	Образуется верхнее сужение пищевода	Образуется бифуркация трахеи
Начальными отделами мочевыводящих путей являются ...	собирательные трубочки	сосочковые проточки	малые чашки	большие чашки
В яичке извитые семенные каналцы находятся ...	в дольке яичка	в средостении яичка	в белочной оболочке яичка	в перегородках яичка

Типовые тестовые задания 5 Нейрология и Эстеziология

1. Центральный отдел симпатической ВНС расположен в ...	Боковых рогах Th I – L III сегмента	Боковых рогах C I – L II сегментов	Боковых рогах Co II – IV сегментов	Боковых рогах C II – Co IV сегмента
---	--	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

2.	Безмиелиновые волокна входят в состав...	Белых ветвей	Серых ветвей	Соединительных ветвей	Межузловых ветвей
3.	Подчелюстную и подъязычную железы иннервируют ветви от ... узла	ganglion ciliare	ganglion oticum	ganglion submandibulare	ganglion pterygopalatinum
4.	<i>Iris</i> является самой передней частью ... оболочки	хрусталика	пигментной части сетчатки	роговицы	сосудистой
5.	Корковый зрительный анализатор расположен в ...	Sulcus calcarinus	Sulcus collateralis	Sulcus cinguli	Sulcus centralis
6.	Проводником эффекторного аксона в спинном мозге служит ...?	Задний столб	Задний корешок	Передний корешок	Боковой столб

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	99-100% верных ответов;
отлично	96-99% верных ответов;
очень хорошо	86-95% верных ответов;
хорошо	76-85% верных ответов;
удовлетворительно	51-75% верных ответов;
неудовлетворительно	31-50% верных ответов;
плохо	0-30% верных ответов;

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

Остеология

1. Эмбриогенез костной ткани.
2. Первичные и вторичные виды костей.
3. Рост кости в длину и толщину.

4. Возрастные изменения позвоночного столба.
5. Эмбриогенез черепа. Роднички. Швы.
6. Возрастные изменения позвоночного столба. Профилактика искривлений позвоночника.
7. Симметрия и асимметрия топографии органов. Влияние искривлений позвоночника и ног на положение внутренних органов.
8. Ткани организма человека и их роль в строении органов. Возможности тканей к репарации.
9. Особенности строения кисти и стопы человека.
10. Свод стопы. Профилактика нарушений свода стопы.
11. Возрастные изменения черепа человека.
12. Внешнее строение и форма костей. Внутренняя архитектура кости. Химический состав. Строение надкостницы.
13. Классификация костей. Трубчатые кости. Губчатые кости. Сесамовидные кости. Плоские кости. Воздухоносные кости. Смешанные кости.
14. Наружная и внутренняя поверхности основания черепа. Соединения костей в основании черепа и отверстия в нём.
15. Кости свода черепа и их соединения.
16. Глазница. Полость носа. Височная и подвисочная ямки.
17. Кости мозгового черепа. Затылочная кость. Клиновидная кость. Лобная кость. Решетчатая кость. Теменная кость. Височная кость.
18. Кости лицевого черепа. Верхняя челюсть. Нижняя челюсть. Скуловая кость. Носовая кость. Слезная кость. Сошник. Носовая раковина. Небная кость. Подъязычная кость.
19. Позвоночный столб как целое. Строение позвонков. Шейный отдел. Грудной отдел. Пояснично-крестцовый отдел. Крестец. Копчик.
20. Грудная клетка как целое. Строение ребер. Классификация ребер. Грудина.
21. Скелет верхних конечностей. Пояс верхних конечностей. Ключица. Лопатка.
22. Кости свободной верхней конечности. Плечо. Предплечье. Локтевая кость. Лучевая кость. Кости кисти. Запястье. Пясть. Фаланги пальцев.
23. Скелет нижних конечностей. Пояс нижних конечностей. Таз. Тазовая кость. Подвздошная кость. Лобковая кость. Седалищная кость.
24. Кости свободной нижней конечности. Бедро. Надколенник. Кости голени. Большеберцовая кость. Малоберцовая кость. Кости стопы. Кости предплюсны. Плюсна. Кости пальцев стопы.

Синдесмология

1. Соединения позвоночного столба.
2. Соединение с черепом.
3. Пояснично-крестцовое соединение.
4. Крестцово-копчиковое соединение.
5. Соединения костей грудной клетки.
6. Соединения костей плечевого пояса.
7. Соединения костей свободной верхней конечности.
8. Плечевой сустав. Локтевой сустав. Соединения костей кисти.
9. Соединение костей тазового пояса.
10. Соединения костей свободной нижней конечности.
11. Тазобедренный сустав. Коленный сустав.
12. Соединения костей голени.
13. Соединения костей стопы.
14. Профилактика возрастных и профессиональных повреждений суставов.
15. Роль неподвижных соединений в функциях скелета.
16. Лицевой и мозговой череп – соединения костей.
17. Профилактика повреждений суставных хрящей и менисков.

18. Полуподвижные соединения костей. Значение в физиологических функциях скелета.
19. Непрерывные соединения костей (синартрозы). Синдесмозы. Связки. Швы. Синхондрозы.
20. Синостозы. Прерывные соединения костей (диартрозы).
21. Строение суставов.
22. Классификация суставов. Конгруэнтные суставы. Инконгруэнтные суставы. Сложные суставы. Простые суставы. Одноосные суставы. Двухосные суставы. Трехосные суставы.

Миология.

1. Мышцы живота. Прямая мышца живота. Наружная косая мышца живота. Внутренняя косая мышца живота. Поперечная мышца живота. Квадратная мышца поясницы.
2. Мышцы спины. Трапецевидная мышца. Широчайшая мышца спины. Крестцово-остистая мышца.
3. Мышцы груди. Большая грудная мышца. Малая грудная мышца. Передняя зубчатая мышца. Наружные межреберные мышцы. Внутренние межреберные мышцы. Диафрагма.
4. Мышцы головы. Мимические мышцы. Круговая мышца рта. Мышца, поднимающая верхнюю губу. Большая и малая скуловые мышцы. Мышца, поднимающая угол рта. Мышца, опускающая нижнюю губу. Мышца, опускающая угол рта. Подбородочная мышца. Мышца, сморщивающая бровь. Мышцы наружного уха. Круговая мышца глаза. Щечная мышца. Надчерепная мышца.
5. Жевательная мышца. Височная мышца. Внутренняя крыловидная мышца. Наружная крыловидная мышца.
6. Мышцы шеи. Грудно-ключично-сосцевидная мышца. Грудно-подъязычная мышца. Двубрюшная мышца. Челюстно-подъязычная мышца. Подкожная мышца шеи. Лестничные мышцы. Длинные мышцы головы и шеи.
7. Мышцы верхних конечностей. Дельтовидная мышца. Двуглавая мышца плеча. Плечевая мышца. Трехглавая мышца плеча. Мышцы предплечья. Круглый пронатор. Лучевой сгибатель запястья. Длинная ладонная мышца. Локтевой сгибатель запястья. Поверхностный сгибатель пальцев. Длинный сгибатель первого пальца. Глубокий сгибатель пальцев. Длинный лучевой разгибатель запястья. Разгибатель пальцев. Локтевой разгибатель запястья.
8. Мышцы нижних конечностей. Большая ягодичная мышца. Средняя ягодичная мышца. Малая ягодичная мышца. Портняжная мышца. Четырехглавая мышца бедра. Нежная мышца. Двуглавая мышца бедра. Мышцы голени. Трехглавая мышца голени. Передняя большеберцовая мышца. Длинная малоберцовая мышца.
9. Особенности строения мышц человека в связи с прямохождением.
10. Влияние вида нагрузки на морфологию скелетных мышц.
11. Значение физической активности для нормального функционирования организма человека.
12. Строение поперечнополосатых мышц.
13. Строение скелетной мышцы.
14. Строение гладкой мышечной ткани и ее роль в организме.
15. Классификация скелетных мышц. Односуставные, двусуставные, многосуставные мышцы.
16. Функциональные группы мышц. Мышцы-синергисты. Мышцы-антагонисты. Флексоры и экстензоры. Аддукторы и абдукторы. Ротаторы - супинаторы и пронаторы. Леваторы. Депрессоры. Сфинктеры. Констрикторы.
17. Вспомогательный аппарат мышц. Блоки мышц. Фасции. Межмышечные перегородки. Синовиальные влагалища. Синовиальные сумки. Фиброзные каналы.
18. Мышцы, производящие движения в челюстно-височном суставе.
19. Мышцы, производящие движения лопатки.
20. Мышцы, производящие движения в плечевом суставе. Сгибание и разгибание плеча. Отведение и приведение плеча. Вращение плеча.

21. Мышцы, производящие движения в локтевом суставе. Сгибание и разгибание предплечья.
Пронация и супинация предплечья.
22. Мышцы, производящие движения в суставах кисти.
23. Мышцы, производящие движения в тазобедренном суставе. Сгибание бедра. Разгибание бедра.
Отведение бедра. Приведение бедра. Пронация и супинация бедра.
24. Мышцы, производящие движения в коленном суставе. Сгибание голени. Разгибание голени.
Пронация голени. Супинация голени.
25. Мышцы, производящие движения стопы. Разгибание и сгибание, пронация и супинация стопы.

Ангиология

1. Большой круг кровообращения. Артерии большого круга. Аорта. Венечные артерии. Нисходящая аорта. Грудная аорта. Брюшная аорта.
2. Артерии дуги аорты. Плечеголовной ствол. Правая общая сонная артерия. Левая общая сонная артерия. Подключичная артерия. Внутренняя сонная артерия. Глазничная артерия. Передняя артерия мозга. Средняя артерия мозга. Задняя соединяющая артерия.
3. Наружная сонная артерия. Верхняя артерия щитовидной железы. Язычная артерия. Наружная челюстная артерия. Восходящая артерия глотки. Артерия грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Затылочная артерия. Задняя ушная артерия. Внутренняя челюстная артерия.
Поверхностная височная артерия.
4. Подключичная артерия. Позвоночная артерия. Основная артерия. Задние артерии мозга.
Виллизиев круг. Внутренняя грудная артерия. Щитошейный ствол. Нижняя артерия щитовидной железы. Восходящая шейная артерия. Реберно-шейный ствол. Поперечная артерия шеи.
5. Подкрыльцовая артерия. Артерия грудной клетки и акромиального отростка. Боковая артерия грудной клетки. Подлопаточная артерия. Артерии, окружающие плечевую кость. Плечевая артерия. Лучевая артерия. Локтевая артерия. Артериальные дуги кисти. Пальцевые артерии.
6. Брюшная аорта. Чревный ствол. Печеночная артерия. Селезеночная артерия. Желудочная артерия. Желудочно-двенадцатиперстная артерия. Верхняя брыжеечная артерия. Нижняя брыжеечная артерия. Нижние диафрагмальные артерии. Средняя крестцовая артерия. Общая подвздошная артерия. Подчревная артерия. Наружная подвздошная артерия. Бедренная артерия. Глубокая артерия бедра. Подколенная артерия. Передняя и задняя большеберцовые артерии. Артериальные дуги стопы. Пальцевые артерии.
7. Вены большого круга кровообращения. Верхняя полая вена. Вены сердца. Непарная вена. Полунепарная вена. Плечеголовые вены. Внутренняя яремная вена. Наружная яремная вена. Подключичная вена. Подмышечная вена. Поверхностные вены. Латеральная подкожная вена. Медиальная подкожная вена. Глубокие вены верхней конечности. Плечевые вены. Лучевые вены. Локтевые вены. Венозные сети кисти. Пальцевые вены.
8. Нижняя полая вена. Поясничные вены. Печеночные вены. Воротная вена. Верхняя и нижняя брыжеечные вены. Селезеночные вены. Почечная вена. Общая подвздошная вена. Внутренняя подвздошная вена. Наружная подвздошная вена. Поверхностные вены нижней конечности. Малая подкожная вена. Большая подкожная вена. Глубокие вены нижней конечности. Бедренные вены. Вены голени. Вены стопы.
9. Строение стенок артерий, вен и капилляров.
10. Функциональная характеристика сосудов. Анастомозы в сосудистой системе.
11. Топография и кровоснабжение сердца.
12. Строение стенки и клапанов сердца.
13. Проводящая система сердца. Сердечный цикл. Нарушения сердечного цикла.
14. Малый круг кровообращения – характеристика и сосуды.
15. Большой круг кровообращения – характеристика и принципиальная схема строения.
16. Профессиональная адаптация сердца и изменения кровообращения при нагрузках.
17. Строение лимфатической системы.

18. Пути оттока лимфы от головы, шеи и верхних конечностей.
19. Пути оттока лимфы от нижних конечностей и таза.
20. Пути оттока лимфы от брюшной и грудной полостей.
21. Особенности строения системы воротной вены печени и ее значение для обмена веществ и детоксикации в организме.
22. Особенности кровотока в печени («чудесная венозная сеть»).
23. Особенности кровотока в почке («чудесная артериальная сеть»)
24. Строение лимфоузла.
25. Строение селезенки и особенности кровотока в ней.
26. Строение костного мозга.
27. Лимфоидные органы ЖКТ.
28. Строение и функции тимуса.

Спланхнология

1. Строение легочного ацинуса
2. Сфинктеры и клапаны пищеварительного тракта и их роль в пищеварении
3. Строение печеночного ацинуса
4. Строение слюнного ацинуса
5. Строение желудочной ямочки.
6. Пути эвакуации жёлчи из печени
7. Особенности строения полых органов
8. Особенности строения паренхиматозных органов
9. Строение зубов. Возрастные изменения. Зубные формулы человека.
10. Строение и топография слюнных желёз.
11. Строение и функции языка.
12. Топография органов дыхательной системы.
13. Топография органов пищеварительной системы
14. Топография органов мочевыделительной системы.
15. Полость живота. Желудок. Железы желудка.
16. Тонкий кишечник. Топография тонкого кишечника. Строение стенок тонкой кишки.
17. Печень. Топография печени. Желчный пузырь. Желчные протоки.
18. Поджелудочная железа. Топография поджелудочной железы. Протоки. Островки Лангерганса.
19. Толстый кишечник. Топография толстого кишечника. Строение стенок толстого кишечника.
20. Характеристика дыхательной системы. Отделы дыхательной системы.
21. Наружный нос. Носовая полость.
22. Гортань - топография, внешнее строение и строение стенок.
23. Трахея и главные бронхи - топография, строение стенок.
24. Бронхиальное древо. Бронхиолы. Различия в строении стенок бронхов на разных уровнях.
25. Альвеолярные ходы. Альвеолы. Ацинус лёгкого.
26. Топография легких. Внешнее строение: доли, сегменты легких.
27. Плевра: строение и функции. Плевральная полость.
28. Средостение: отделы средостения и органы в них.
29. Характеристика выделительной системы. Мочевая система. Мочеобразующие органы.
30. Почка. Топография почки. Внешнее строение.
31. Внутреннее строение почки. Корковое вещество. Мозговое вещество.
32. Нефрон. Почечное тельце. Мальпигиевы клубочки. Капсула Шумлянского – Боумена. Извитые канальцы.
33. Мочеточники - топография, внешнее строение и строение стенок.
34. Мочевой пузырь - топография, внешнее строение и строение стенок.
35. Мочеиспускательный канал - топография, строение стенок.

36. Топография органов женской репродуктивной системы.
37. Топография органов мужской репродуктивной системы.
38. Строение яичника и процесс овогенеза.
39. Строение яичка и процесс сперматогенеза.
40. Строение стенок маточных труб, матки и влагалища.
41. Строение стенок семявыносящих путей.

Нейрология

1. Строение и функциональные особенности нервной системы
2. Строение нервной ткани и функции ее клеток
3. Значение и функции отделов головного мозга.
4. Строение 2-х и 3-х нейронных рефлекторных дуг – понятие условных и безусловных рефлексов.
5. Спинномозговые нервы – нарушения в системах и органах при их повреждениях.
6. Проводящие пути головного мозга.
7. Особенности строения и функций вегетативной нервной системы. Значение ВНС при стрессе и физических нагрузках.
8. Центры автономной системы. Симпатическая нервная система. Ганглии. Преганглионарные волокна. Постганглионарные волокна.
9. Парасимпатическая нервная система. Ганглии. Преганглионарные волокна. Постганглионарные волокна.
10. Строение кожного анализатора
11. Строение вкусового анализатора
12. Строение обонятельного анализатора
13. Строение слуховестибулярного анализатора
14. Строение зрительного анализатора
15. Оболочки органов ЦНС. Желудочки головного мозга. Образование и пути транспорта ликвора в ЦНС.
16. Строение спинного мозга. Локализация белого и серого вещества
17. Строение продолговатого мозга. Локализация белого и серого вещества
18. Строение заднего мозга. Локализация белого и серого вещества моста и мозжечка
19. Строение среднего мозга. Локализация белого и серого вещества
20. Строение промежуточного мозга. Локализация белого и серого вещества
21. Строение конечного мозга. Серое вещество: базальные ядра и кора. Белое вещество: проводящие пути.
22. Цитоархитектоника коры больших полушарий. Зоны анализаторов в коре
23. Особенности строения глаза. Нарушения цвето- и световосприятия
24. Черепные нервы. Общая характеристика. Соматически-чувствительные волокна. Висцерально-чувствительные волокна. Соматически-двигательные волокна. Висцерально-двигательные волокна.
25. Обонятельный нерв. Зрительный нерв. Глазодвигательный нерв.
26. Блоковый нерв. Тройничный нерв. Отводящий нерв.
27. Лицевой нерв. Преддверно-улитковый нерв. Языкоглоточный нерв.
28. Блуждающий нерв. Добавочный нерв. Подъязычный нерв.

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим

Оценка	Критерии оценивания
	компетенциям на уровне выше предусмотренного программой. Ответ содержателен, помимо полной информации по представляемой теме, основанной на обязательных литературных источниках и современных публикациях, сопровождается качественной демонстрацией на наглядных пособиях/рисунках/схемах; студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания, владеет терминологией на русском и латыни. Студент демонстрирует анализ информации по теме вопроса, владеет навыками формирования межпредметных связей в смежных дисциплинах.
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично». Ответ содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях, сопровождается качественной демонстрацией на наглядных пособиях/рисунках/схемах; студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания, владеет терминологией на русском и латыни.
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо». Ответ содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках, сопровождается демонстрацией на наглядных пособиях/рисунках/схемах; студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания, владеет терминологией на русском и латыни, однако студентом допускаются неточности, не искажающие смысл ответа.
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо». Представленная тема раскрыта, однако ответ содержит неполную информацию по представляемой теме; ответ сопровождается демонстрацией на наглядных пособиях/рисунками/схемами; студент ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания, однако студентом допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы; допускает ошибки и неточности в терминологии на русском и латыни.
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно». Ответ демонстрирует поверхностные знания по изучаемой теме, имеются затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует демонстрационный/иллюстративный материал.

Оценка	Критерии оценивания
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». Ответ имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; допущены принципиальные ошибки при изложении материала.
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо». Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков.	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор	Продemonстрированы базовые	Продemonстрированы базовые	Продemonстрированы навыки	Продemonстрирован творческий

	Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	подход к решению нестандартных задач
--	--	--	--	---	---	--	--------------------------------------

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-1

Решите задачи. Запишите решение и ответ.

Задача 1

Вывести волновое уравнение для звукового давления p в жидкой среде с пространственными распределениями скорости звука $c(\mathbf{r})$ и плотности $\rho(\mathbf{r})$.

Ответ:

Задача 2

Плоская звуковая волна падает из воздуха на границу раздела воздух-вода. Волна распространяется перпендикулярно границе. Амплитуда давления в падающей волне равна p_a . Оценить амплитуду давления p_w в звуковой волне, возбужденной в воде. Учесть, что плотность воды много больше плотности воздуха.

Ответ:

Задача 3

Имеется волновод с линейным профилем скорости звука $c(z) = a_0 + a_1 z$, где $z > 0$ – глубина, a_1 и a_2 – постоянные коэффициенты. Траектории всех лучей в таком волноводе представляют дуги окружностей. Найти радиус кривизны R траектории, вышедшей с глубины z_0 под углом скольжения χ_0 .

Ответ:

Задача 4

Монопольный источник звука работает на угловой частоте ω в однородном жидком пространстве со скоростью звука c и плотностью ρ . Найти мощность W , излучаемую источником, если его размеры малы по сравнению с длиной волны, а объемная скорость равна V .

Ответ:

Задача 5.

Простейшая модель подводного волновода представляет собой жидкий слой толщины h . Найти продольные волновые числа нормальных мод этого волновода на угловой частоте ω при условии, что одна из границ этого волновода абсолютно мягкая (поверхность воды), а вторая абсолютно твердая (дно). Скорость звука в воде равна c .

Ответ:

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Справедливо одно из следующих утверждений: (1). Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. (2). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. (3). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. (4). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми

Оценка	Критерии оценивания
	недочетами. (5). Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.
не зачтено	Справедливо одно из следующих утверждений: (1). Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. (2). Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Волновое уравнение и уравнение Гельмгольца в неоднородной среде.
2. Описание звукового поля в приближении геометрической оптики. Лучевые уравнения.
3. Интенсивность звука, фактор фокусировки, каустики.
4. Метод нормальных мод. Приближение ВКБ.
5. Приближение стандартного параболического уравнения. Широкоугольные параболические уравнения.
6. Лучевое представление поля в мелком море. Мнимые источники.
7. Модель Пекериса. Модовое представление поля.
8. Решения лучевых уравнений в плоскостном волноводе. Закон Снеллиуса.
9. Отражение звука от поверхности и дна океана. Прохождение звуковой волны из воды в воздух и обратно.
10. Дальнее распространение звука в океане. Угол захвата подводного звукового канала. Зоны конвергенции и зоны тени.
11. Рассеяние звука на поверхностном волнении. Параметр Релея. Метод малых возмущений.
12. Возбуждение звуковых волн пульсирующей сферой и плоским поршневым излучателем.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Справедливо одно из следующих утверждений: (1). Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. (2). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. (3). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. (4). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами. (5). Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.
не зачтено	Справедливо одно из следующих утверждений: (1). Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. (2). Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Бреховских Л. М. Теоретические основы акустики океана. - Л. : Гидрометеиздат, 1982. - 264 с. : ил. - 2.70., 6 экз.
2. Лепендин Леонтий Федорович. Акустика : [учеб. пособие для втузов]. - М. : Высшая школа, 1978. - 448 с. : ил. - 1.20., 3 экз.

Дополнительная литература:

1. Толстой И. Акустика океана : Теория и эксперимент в подводной акустике / пер. с англ. Ю. П. Лысанова ; под ред. Л. М. Бреховских. - М. : Мир, 1969. - 301 с. : ил. - 1.87., 1 экз.
2. Акустика океана / [авт. кн.: Н. С. Агеева и др.] ; [под ред. Л. М. Бреховских] ; АН СССР, Акуст.

ин-т . - М. : Наука, 1974. - 694 с. : ил., карт. - 4.68., 4 экз.

3. Акустика океанской среды / отв. ред. Л. М. Бреховских, И. Б. Андреева ; АН СССР, Комис. по проблемам Мирового океана. - М. : Наука, 1989. - 222 с. : ил. - ISBN 5-02-000701-3 : 4.00., 1 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Не используется

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: для проведения лекций и практических занятий требуется типовое оборудование лекционной аудитории. Для подготовки самостоятельных контрольных работ и для их графического представления (если это необходимо), а также для расширения коммуникационных возможностей студенты имеют возможность работать в компьютерных классах с соответствующим лицензионным программным обеспечением и выходом в Интернет. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 03.04.02 - Физика.

Автор(ы): Вировлянский Анатолий Львович, доктор физико-математических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Викторov Михаил Евгеньевич, кандидат физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 31.01.2025, протокол № 2.