



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

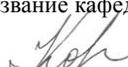
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

 Короченцев В.И.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
«28» сентября 2018г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Приборостроения____
(название кафедры)

 Короченцев В.И.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«28» сентября 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Приборы и системы сейсмических исследований

Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение

магистерская программа «Гидроакустика»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

в том числе с использованием МАО 8 /12/ 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 20 час.

самостоятельная работа 99 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрен учебным планом

зачет не предусмотрен учебным планом

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 №12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Приборостроения, протокол № 1 от 28 сентября 2018г.

Заведующий кафедрой: докт. физ.-мат.наук, профессор Короченцев В.И.

Составитель :Титов Е.М.

ВЛАДИВОСТОК

2018

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «28» сентября 2018 г. № I

Заведующий кафедрой _____ В.И.Короченцев

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Master's degree in 12.04.01 Instrument making

Master's Program "Hydroacoustics"

Course title: Instruments and systems for seismic surveys

Variable part of Block 1, 5 credits

Instructor: Titov E.M.

At the beginning of the course a student should be able to: GPC-1 (the ability to formulate goals and objectives of the study, identify priorities for solving problems, choose and create assessment criteria); SPC -2 (ability and willingness to choose the optimal method and develop experimental research programs, conduct measurements with the choice of technical means and process results).

Learning outcomes: SPC-1 (ability to build mathematical models of objects of study and the choice of a numerical method for their modeling, the development of a new or the choice of a ready-made algorithm for solving the problem).

Course description: the purpose and principles of the construction of seismic instruments and systems used to record seismic events, their main technical characteristics and operation features; modern level of equipment of seismic laboratories; features of displaying information on the status and parameters of seismic indicators; capabilities of modern seismic monitoring devices; software for processing and transmission of seismic information; Russian and global seismic data transmission networks.

Main course literature:

- 1. Oparin V.N., Bagayev S.N., Malovichko A.A. Metody i sistemy seysmodeformatsionnogo monitoringa tekhnogennykh zemletryaseniy i gornykh udarov. Tom 2. [Methods and systems of seismic deformation monitoring of man-made earthquakes and rock bursts. Volume 2]. — Novosibirsk, Sibirskoye otdeleniye RAN, 2010. (rus)**
- 2. Tarasov, L.V. Nedra nashey planety. [The bowels of our planet]. — Moscow, Fizmatlit, 2012. (rus)**
- 3. Zhukov V.I., Gorbunova L.N. Zashchita i bezopasnost' v chrezvychaynykh situatsiyakh. [Protection and safety in emergency situations]. - Moscow, NIC INFRA-M, 2013. (rus)**

Form of final knowledge control: exam

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Приборы и системы сейсмических исследований»

Дисциплина «Приборы и системы сейсмических исследований» предназначена для обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа «Гидроакустика».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 0.5 з.е. (18 часов), практические занятия 1 з.е. (36 часов), самостоятельная работа студента 2.5 з.е. (99 часов), подготовка к экзамену 0.75 з.е. (27 часов).

Дисциплина «Приборы и системы сейсмических исследований» включена в состав компонента дисциплины выбора вариативной части учебного плана направления Приборостроение. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Данный курс связан со следующими дисциплинами: «Математическое моделирование в приборных системах», «Измерительно-вычислительные комплексы».

Цель изучения дисциплины:

- изучение приборов и систем сейсмических исследований;
- получение навыков построения систем сейсмического мониторинга, изучения программного обеспечения, предназначенного для обработки сейсмических данных;
- приобретение практических навыков обработки сейсмических данных;
- подготовка специалистов к участию в создании новых сейсмических приборов, аппаратов и комплексов, проектирования схем, расчета и моделирования основных функциональных узлов.

Задачи:

- формулировать и обосновывать технические требования к аппаратуре сейсмического назначения;
- производить разработку структурных и функциональных схем сейсмических приборов и систем;
- моделировать процессы, происходящие в основных блоках приборов и аппаратов с применением современных пакетов MathCad, а также при взаимодействии технических систем.

Для успешного изучения дисциплины «Приборы и системы сейсмических исследований» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1 (способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки); ПК-2 (способность и готовность к выбору опти-

мального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов).

В результате изучения дисциплины «Приборы и системы сейсмических исследований» у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций): ПК-1 (способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Знает	основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач.
	Умеет	точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности.
	Владеет	основами численных методов, навыками создания новых алгоритмов решения задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Приборы и системы сейсмических исследований» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-конференция, консультирование.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Введение. (6 час.)

Тема 1. Понятие о сейсмологии. (2 час.)

Цель и задачи дисциплины. Определения. Сейсмичность Земли. Примеры сильнейших землетрясений мира.

Тема 2. Этапы развития сейсмологии. (2 час.)

История сейсмологических наблюдений в мире. Инструментальные сейсмические наблюдения в России.

Тема 3. Теория упругости и сейсмические волны. (2 час.)

Деформации. Напряжения. Связь напряжений и деформаций. Энергия деформации. Уравнения движения. Сейсмические волны. Энергия волны. Отражение и преломление волн на границах.

Раздел 2. Аппаратура сейсмических наблюдений. (6 час.)

Тема 1. Основы сейсмометрии. (2 час.)

Движение маятника. Системы регистрации. Сейсмический шум. Волны в Земле и их записи на сейсмограммах. Номенклатура волн в Земле. Годографы. Сейсмограммы.

Тема 2. Приборы сейсмических исследований. (2 час.)

Принципы построения современных сейсмических систем и приборов используемых для регистрации сейсмических событий. Обзор современных сейсмологических измерительных приборов. Предельно-достижимые возможности современных сейсмических приборов и исполнительных устройств по точности и быстродействию в системе сейсмического мониторинга.

Тема 3. Сейсмические датчики. (2 час.)

Схема преобразования механических колебаний в электрические сигналы. Конструкция маятниковых приборов для сейсмических измерений. Велосиметры, акселерометры, регистраторы.

Раздел 3. Системы сейсмических наблюдений. (6 час.)

Тема 1. Построение сейсмической станции. (2 час.)

Цели и задачи сейсмических наблюдений. Устройство сейсмической станции. Компоненты. Датчики. Регистраторы. Требования и рекомендации по выбору мест сейсмических станций.

Тема 2. Передача и хранение сейсмических данных. (2 час.)

Форматы сейсмических данных. Способы передачи сейсмических данных. Архивация сейсмических данных. Программное обеспечение.

Тема 3. Сети сейсмических наблюдений. (2 час.).

Мировые сейсмические службы. Сеть IRIS. Геофизическая служба РАН. Служба предупреждения о цунами.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Введение. (2 час.).

1. Цель и задачи дисциплины: принципы работы велосиметров, акселерометров и сейсмических систем.

2. Общефизические закономерности в сейсмологии.

3. Теория колебаний и волн

4. Теория распространения волн в геосфере.

Занятие 2. Принципы построения современных сейсмических систем и приборов используемых для регистрации сейсмических событий. (2 час.).

1. Территориально аналитический метод построения сейсмологической сети.

2. Типы маятников.

3. Демпфирование.

Занятие 3. Обзор современных измерительных приборов в сейсмологии. (2 час.).

1. Основные способы прямой регистрации.

2. Группы электронных сейсмографов.

Занятие 4. Конструкция маятниковых приборов измерения. (2 час.).

1. Магнитоэлектрический сейсмометр.

2. Интегрирующий усилитель.

Занятие 5. Схема преобразования механических колебаний в электрические сигналы. (2 час.).

1. Обычный магнитоэлектрический преобразователь.

2. Параметрический магнитоэлектрический преобразователь.

Занятие 6. Велосиметры, акселерометры, регистраторы компании «Guralp». (4 час.).

1. CMG-6T – широкополосный цифровой трехкомпонентный сейсмометр.

2. CMG-5T – трехкомпонентный акселерометр.

3. Регистраторы сейсмических данных: CMG Serial Server, CMG-DCM, AM.

Занятие 7. Велосиметры, акселерометры, регистраторы компании «SDAS». (4 час.).

1. Датчики СКМ, СКД, СД, СМЗ-ос.

2. Регистраторы многоканальные.

Занятие 8. Регистраторы компании «Quanterra». (4 час.).

1. Модельный ряд. Параметры.

2. Знакомство с регистратором Q330HRS.

Занятие 9. Системы связи, сетевое программное обеспечение в Геофизической службе РАН. (4 час.).

1. Схема спутниковой связи СП СПЦ.

2. Программное обеспечение «Монитор реального времени», «DIMAS».

3. Сервер сейсмических данных.

Занятие 10. Устройство международной и российской сейсмической подсистемы. (2 час.).

1. Служба срочных донесений ГС РАН.

2. Сейсмическая подсистема службы предупреждения о цунами.

Занятие 11. Программное обеспечение службы предупреждения о цунами. (4 час.).

1. СП СПЦ Дальнего востока РФ.
2. Возможности ПО «DIMAS».

Занятие 12. Основы обработки сейсмических данных. (4 час.).

1. Обработка сейсмического события по одной станции.
2. Обработка сейсмического события по сети станций.

Лабораторные работы

Учебным планом проведение лабораторных занятий не предусмотрено.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Приборы и системы сейсмических исследований» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1	ПК1	знает	УО, КЗ1	Экзамен вопросы 1-9
			умеет	УО, КЗ1	Экзамен вопросы 1-9
			владеет	УО, КЗ1	Экзамен вопросы 1-9
2	Раздел 2	ПК1	знает	УО, КЗ1,	Экзамен

				доклад	вопросы 10-14
			умеет	УО, КЗ2	Экзамен вопросы 10-14
			владеет	УО, КЗ2	Экзамен вопросы 10-14
3	Раздел 3	ПК1	знает	УО, КЗ2, доклад	Экзамен вопросы 15-26
			умеет	УО, КЗ2	Экзамен вопросы 15-26
			владеет	УО, КЗ2	Экзамен вопросы 15-26

УО - устный опрос, КЗ – контрольное задание.

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Опарин В.Н. Методы и системы сейсмодеформационного мониторинга техногенных землетрясений и горных ударов. Том 2 [Электронный ресурс] / В.Н. Опарин, С.Н. Багаев, А.А. Маловичко. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2010. — 261 с. — 978-5-7692-1134-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15798.html>
2. Тарасов, Л.В. Недра нашей планеты [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2012. — 397 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5298 — Загл. с экрана.
3. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие / В.И. Жуков, Л.Н. Горбунова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013 - 392 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=374574>.

Дополнительная литература

1. Савин, С.Н. Сейсmobезопасность зданий и территорий [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Савин, И.Л. Данилов. — Электрон. дан. —

Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67467>. — Загл. с экрана.

2. Алексеев А.С. Методы решения прямых и обратных задач сейсмологии, электромагнетизма и экспериментальные исследования в проблемах изучения геодинамических процессов в коре и верхней мантии Земли [Электронный ресурс] / А.С. Алексеев, Б.М. Глинский, В.В. Ковалевский. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2010. — 310 с. — 978-5-7692-1135-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15806.html>

3. Воскобойников Ю.Е. Вычисления и программирование в пакете MathCAD Prime 2.0 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. — 197 с. — 978-5-7795-0643-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68760.html>.

4. Мкртычев О.В. Безопасность зданий и сооружений при сейсмических и аварийных воздействиях [Электронный ресурс]: монография/ Мкртычев О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16979>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>.

1. Журнал «Вулканология и сейсмология»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7717.

2. Журнал «Приборы и техника эксперимента»: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7954.

3. Журнал «Вопросы инженерной сейсмологии»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28652.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество	Перечень программного обеспечения
--	--

рабочих мест	
Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628	<ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов; – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ); – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Mathcad Prime 3.1 Академический - система компьютерной алгебры, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины отводится 54 часа аудиторных занятий и 99 часов самостоятельной работы.

Для освоения дисциплины следует изучить источники из списка основной и дополнительной литературы, электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, рассматривать практические примеры по темам, выполнять задания на практических занятиях, выполнить контрольные задания, знакомиться с понятиями и определениями, находить ответы на вопросы для самоконтроля.

Рекомендации по подготовке к экзамену

По окончании лекционного курса следует заключительный этап самостоятельной работы обучающегося по подготовке к экзамену. На подготовку к экзамену и сдачу экзамена учебным планом отведено 27 часов. При подготовке к экзамену обучающемуся следует повторить лекционный материал, изучить источники из списка литературы, подготовиться к ответу на все вопросы, включенные в «Перечень вопросов к экзамену». Во время подготовки к экзамену обучающийся должен систематизировать знания, полученные им при изучении основных тем дисциплины в течение семестра. Это позволяет объединить отдельные темы в единую систему дисциплины.

Следует выделить последний день (либо часть его) перед экзаменом для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет обучающемуся самостоятельно перепроверить усвоение материала.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных и практических занятий, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее обеспечение:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория Гидроакустических систем кафедры приборостроения, ауд. Е 627	Частотомер Ф-551А; частотомер ЧЗ-34; Частотомер ЧЗ-32; Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366x768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Лаборатория Шумо и виброзащиты кафедры приборостроения, ауд. Е 629	Лабораторные установки для проведения работ Акустический дефектоскоп УД2-12, Шумомер svan, акустический калибратор, генераторы звуковой частоты, милливольтметры, шумомеры ВШВ 3М, комплект пружин для исследования виброизоляции, вибростол, осциллограф.
Компьютерный класс, Ауд. Е628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avertvision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Приборы и системы сейсмических исследований»
Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение
магистерская программа «Гидроакустика»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	1-3 неделя семестра	Изучение теоретических вопросов, подготовка к лекциям и практическим занятиям.	12 ч	устный опрос
2.	4-6 неделя семестра	Изучение теоретических вопросов, подготовка к лекциям и практическим занятиям.	12 ч	устный опрос
3.	7-10 неделя семестра	Изучение теоретических вопросов, подготовка к лекциям и практическим занятиям.	12 ч	устный опрос
4.	11-13 неделя семестра	Изучение теоретических вопросов, подготовка к лекциям и практическим занятиям.	12 ч	устный опрос
5.	14-15 неделя семестра	Изучение теоретических вопросов, подготовка к лекциям и практическим занятиям.	12 ч	устный опрос
6.	16 неделя семестра	Изучение теоретических вопросов, подготовка к лекциям и практическим занятиям.	12 ч	устный опрос
7.	17-18 неделя семестра	Изучение теоретических вопросов, подготовка к лекциям и практическим занятиям, выполнение доклада	27 ч	устный опрос, доклад
8.	сессия	Подготовка к сдаче экзамена, сдача экзамена.	27 ч	экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Внеаудиторная самостоятельная работа включает в себя следующие формы учебной деятельности:

- самостоятельное изучение дополнительного тематического материала курса;
- изучение основного и дополнительного теоретического материала по учебникам, пособиям, монографиям, периодической литературе;
- выполнение докладов по теме;
- подготовка к сдаче экзамена.

Методические указания для подготовки к лекциям и практическим занятиям

Для подготовки к лекциям и практическим занятиям следует изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать практические примеры по темам,

ознакомиться с понятиями и определениями, сформулировать интересующие вопросы.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

При представлении результатов самостоятельной работы в виде доклада-презентации следует придерживаться следующих требований:

- презентация не должна быть меньше 15 слайдов;
- первый лист - это титульный лист, на котором должны быть представлены: название презентации; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные моменты презентации;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет и размер шрифта текста;
- последним слайдом презентации должен быть список литературы.

Изложение в докладе должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными, формулами и рисунками.

Рекомендуемая литература является только основой для подготовки доклада, существенно большие по объему материалы могут быть найдены в сети Интернет. К последним необходимо относиться с осторожностью, так как они могут противоречить друг другу - в этом случае рекомендуется рассмотреть несколько источников и выбирать наиболее правдоподобные материалы.

Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

По окончанию лекционного курса следует заключительный этап самостоятельной работы обучающегося по подготовке к экзамену. На подготовку к экзамену и сдачу экзамена учебным планом отведено 27 часов. При подготовке к экзамену обучающемуся следует повторить лекционный материал, изучить источники из списка литературы, подготовиться к ответу на все вопросы, включенные в «Перечень вопросов к экзамену». Во время подготовки к экзамену обучающийся должен систематизировать знания, полученные им при изучении основных тем дисциплины в течение семестра. Это позволяет объединить отдельные темы в единую систему дисциплины.

Следует выделить последний день (либо часть его) перед экзаменом для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет обучающемуся самостоятельно перепроверить усвоение материала.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Критерии оценки презентации доклада

Оцен ка	50-60 баллов (неудовлетвори- тельно)	61-75 баллов (удовлетвори- тельно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
кри- те- рии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений.

Критерии оценки устного ответа

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценки доклада

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные литературных источников, статистические сведения. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Факти-

ческих ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Приборы и системы сейсмических исследований»
Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение
магистерская программа «Гидроакустика»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Знает	основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач.
	Умеет	точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности.
	Владеет	основами численных методов, навыками создания новых алгоритмов решения задач

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1	ПК1	знает	УО, К31	Экзамен вопросы 1-9
			умеет	УО, К31	Экзамен вопросы 1-9
			владеет	УО, К31	Экзамен вопросы 1-9
2	Раздел 2	ПК1	знает	УО, К31, доклад	Экзамен вопросы 10-14
			умеет	УО, К32	Экзамен вопросы 10-14
			владеет	УО, К32	Экзамен вопросы 10-14
3	Раздел 3	ПК1	знает	УО, К32, доклад	Экзамен вопросы 15-26
			умеет	УО, К32	Экзамен вопросы 15-26
			владеет	УО, К32	Экзамен вопросы 15-26

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ПК-1 способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	знает	основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач.	наличие знаний об основных математических моделях объектов исследования, алгоритмах решения задач.	Сформированные систематические представления о об основных математических моделях объектов исследования, алгоритмах решения задач.	45-64
	умеет	точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности.	наличие умений строить математические модели различной степени сложности.	Сформированное умение осуществлять строить математические модели, различной степени сложности.	65-84
	владеет	основами численных методов, навыками создания новых алгоритмов решения задач.	владение основами численных методов, навыками создания новых алгоритмов решения задач.	Успешное и систематическое владение основами численных методов, навыками создания новых алгоритмов решения задач.	85-100

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Приборы и системы сейсмических исследований» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Приборы и системы сейсмических исследований» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, выполнения контрольных заданий, защиты доклада-презентации) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Учебная дисциплина оценивается количеством посещенных занятий по дисциплине.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается с помощью устного опроса по каждой теме.

Уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы с помощью выполнения контрольных заданий 1 и контрольных заданий 2. На основе типовых контрольных заданий 1 формируются варианты для контрольного задания 1, состоящие из 3 заданий. На основе типовых контрольных заданий 2 формируются варианты для контрольного задания 2, состоящие из 3 заданий. Варианты komponуются так, чтобы задания были из разных тем.

Результаты самостоятельной работы оцениваются устным опросом, по качеству выполнения заданных докладов.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Приборы и системы сейсмических исследований» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану, видом промежуточной аттестации по дисциплине «Приборы и системы сейсмических исследований» предусмотрен «экзамен», который проводится в устной форме: устный опрос в форме ответов на вопросы для экзамена. Для каждого обучающегося из перечня вопросов к экзамену случайным образом выбирается три вопроса из разных тем.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

1. Принципы построения современных сейсмических систем.
2. Функциональная схема сейсмографов.
3. Методы регистрации сейсмических событий.
4. Обзор современных измерительных сейсмологических приборов.
5. Предельно-достижимые возможности современных сейсмических приборов.
6. Точность и быстродействие устройств в системе сейсмического мониторинга.
7. Конструкция маятниковых приборов измерения.
8. Велосиметры.
9. Акселерометры.
10. Регистраторы.
11. Схема преобразования механических колебаний в электрические сигналы.
12. Сейсмические приборы «SDAS».
13. Сейсмические приборы «Guralp».

14. Регистраторы «Quanterra».
15. Системы связи для передачи сейсмических данных.
16. Сетевое программное обеспечение в Геофизической службе РАН.
17. Устройство международной сейсмической подсистемы.
18. Устройство российской сейсмической подсистемы.
19. Основы обработки сейсмических данных.
20. Программное обеспечение «DIMAS» в службе срочных донесений ССД.
21. Базовые приборы сейсмического контроля
22. Устройство и функциональная схема велосиметров.
23. Устройство и функциональная схема акселерометров.
24. Устройство сейсмической подсистемы.
25. Работа службы срочных донесений ССД.
26. Проектирование сейсмической станции.

Критерии оценивания студента на экзамене

Баллы (рейтинго- вой оцен- ки)	Оценка эк- замена	Требования к сформированным компетенциям
86-100	<i>«отлично»</i>	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с практическими заданиями, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
76-85	<i>«хорошо»</i>	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	<i>«удовлетворительно»</i>	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.
0-60	<i>«неудовлетворительно»</i>	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не выполняет практические задания.

Оценочные средства для текущей аттестации
Типовые контрольные задания для текущей аттестации

Типовые контрольные задания 1

1. Цели сейсмического мониторинга.
2. Задачи сейсмического мониторинга.
3. Сейсмичность Земли.
4. Примеры сильнейших землетрясений мира.
5. История сейсмологических наблюдений в мире.
6. Инструментальные сейсмические наблюдения в России.
7. Деформации.
8. Напряжения. Связь напряжений и деформаций.
9. Энергия деформации.
10. Уравнения движения упругой волны.
11. Сейсмические волны.
12. Энергия волны.
13. Отражение и преломление волн на границах.
14. Движение маятника.
15. Системы регистрации сейсмических событий.
16. Сейсмический шум.
17. Волны в Земле и их записи на сейсмограммах.
18. Номенклатура волн в Земле.
19. Годографы.
20. Сейсмограммы.

Типовые контрольные задания 2

1. Принципы построения сейсмических систем.
2. Принципы построения современных сейсмических приборов.
3. Возможности сейсмических приборов.
4. Преобразование механических колебаний в электрические сигналы.
5. Конструкция маятниковых приборов для сейсмических измерений.
6. Велосиметры.
7. Акселерометры.
8. Регистраторы.
9. Устройство сейсмической станции.
10. Составные части сейсмической станции.
11. Датчики.
12. Регистраторы.
13. Требования и рекомендации по выбору мест сейсмических станций.
14. Форматы сейсмических данных.
15. Способы передачи сейсмических данных.

16. Архивация сейсмических данных.
17. Программное обеспечение.
18. Мировые сейсмические службы.
19. Сеть IRIS.
20. Геофизическая служба РАН.
21. Служба предупреждения о цунами.

Критерии оценки выполнения контрольного задания 1, 2

100 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено 3 задания в варианте.

66 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено 2 задания в варианте.

33 балла выставляется студенту, если правильно выполнено 1 задание в варианте.

0 баллов выставляется студенту, если ни одно задание не выполнено правильно.

Темы докладов

1. Принципы построения современных сейсмических систем и приборов используемых для регистрации сейсмических событий.

2. Обзор современных измерительных приборов в сейсмологии.

3. Предельно-достижимые возможности современных сейсмических приборов и исполнительных устройств по точности и быстродействию в системе сейсмического мониторинга.

4. Конструкция маятниковых приборов измерения.

5. Велосиметры, акселерометры, регистраторы компании «Guralp».

6. Схема преобразования механических колебаний в электрические сигналы.

7. Велосиметры, акселерометры, регистраторы компании «SDAS».

8. Системы связи, сетевое программное обеспечение в Геофизической службе РАН.

9. Устройство международной и российской сейсмической подсистемы.

10. Основы обработки сейсмических данных.

11. Программное обеспечение «DIMAS» в службе срочных донесений.

12. Сейсмическая аппаратура производства «Quanterra».

Критерии оценки доклада

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные литературных источников,

статистические сведения. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки презентации доклада

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.

оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений.