

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор политехнического института

 Н.К. Гайдай

" 14 " 01 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

С1.Б.20 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление (специальности) подготовки
21.05.04 «Горное дело»

Специализация № 2 "Подземная разработка рудных месторождений"

Квалификация выпускника
специалист

Форма обучения
очная / заочная

г. Магадан 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины **С1.Б.20 Прикладная механика** рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горного дела.

Протокол № 5 от 21.12.2020

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов знаний о машинах и их роли в современном производстве их строении. Ознакомить студентов с типовыми конструкциями деталей и узлов машин общего назначения, с методами их расчета, экспериментальных исследований и проектирования. Научить студентов проводить анализ и синтез типовых механизмов и систем.

Задачи дисциплины:

Изучить и закрепить у студентов знания:

- этапов проектирования и основ расчётов деталей и узлов машин общего назначения;
- требований к оформлению конструкторской документации;
- навыков, полученных по черчению, выполняя чертежи на компьютере;
- по решению конкретных конструкторских задач путем поиска стандартных узлов и деталей и самостоятельного решения вопросов при разработке и оформлении конкретных задач проектирования.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина относится к модулю С1.Б Базовая часть. Уровень сформированности компетенций освоенных при изучении данной дисциплины должен соответствовать требованиям ФГОС ВО.

При освоении дисциплины «Прикладная механика» необходимы знания и умения, полученные при изучении «Теоретическая механика.» - законы движения, законы динамики, «Соппротивление материалов» - основы теории напряженно-деформированного состояния при нагружении на растяжение, сжатие, качение, изгиб, жесткость, устойчивость; особенности поведения металлов и сплавов при различных условиях нагружения; и предшествует изучению таких дисциплин как «Горные машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины С1.Б.20 «Прикладная механика»

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- строение и свойства металлов и сплавов, маркировку и применение;
- основные аналитические и графические методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов; основы и параметры зубчатых механизмов, включая планетарные, а также основные параметры и синтез кулачковых механизмов;
- основы проектирования механизмов и стадии разработки;
- требования к деталям, критерии работоспособности и влияющих на них факторов;
- механические передачи и их расчет на прочность;
- валы и оси, их конструкцию, расчеты на прочность и жесткость;
- подшипники, их виды и расчет на прочность конструкции подшипниковых узлов;
- соединения деталей машин, расчеты на прочность;
- упругие элементы, муфты приводов, элементы корпусных деталей.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов.
- ясно понимать принцип работы механизмов и их взаимодействие в машине и на этой основе уметь выявлять и устранять неисправности в работе различных механизмов в процессе их эксплуатации и ремонта;
- рассчитывать детали, сборочные единицы узлов деталей машин общего назначения с учетом режима нагружения, требований надежности, экономичности и т.п.;
- разрабатывать компоновки узлов, сборочные единицы, рабочие чертежи деталей машин общего назначения в соответствии с требованиями ЕСКД;
- вычерчивать детали и узлы на компьютере.

Владеть:

- навыками рационального использования основных конструкционных материалов;
- научными основами анализа и синтеза различных типов механизмов и машин в своей практической деятельности;
- научными основами проектирования и конструирования различных типов механизмов и машин в своей практической деятельности.

Дисциплина С1.Б.20 «Прикладная механика» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело»:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ОПК-7);
- владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ОПК-9)

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), расчетно-графическая работа.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), расчетно-графическая работа определяется расчетом аудиторной нагрузки по данной дисциплине и составляет 42 часа.

В зависимости от уровня подготовки и контингента, преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 час на одного обучающегося.

Таблица 1 - Очная форма обучения

Форма промежуточного контроля: 6 семестр «зачет»

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов / Зачетных единиц				Общая трудовое м. с учетом зачетов и экзаменов (час/зач.ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	3-ой курс	14	14	14	66	108/3
1	<i>Первый модуль Основы материаловедения</i>	2,5	3	-	12	
	Тема 1.1 Черные и цветные металлы, механические, физические и технологические свойства.	0,5	1	-	4	
	Тема 1.2 Стали и чугуны, классификация, маркировка, применение	1	1	-	4	
	Тема 1.3 Основные виды термической обработки	1	1	-	4	
2	<i>Второй модуль Машины и их роль в современном производстве</i>	2,5	2	4	12	
	Тема 2.1Современные механизмы, структура и классификация	0,5	1	-	4	
	Тема 2.2. Кинематические цепи.	1	1	2	4	
	Тема 2.3 Механизмы для передачи вращения (фрикционная передача, зубчатая передача)	1		2	4	
3	<i>Третий модуль Соединения деталей машин.</i>	2	2	3	12	
	Тема 3.1 Разъемные соединения	1	1	1	6	
	Тема 3.2. Неразъемные соединения	1	1	-	6	
4	<i>Четвертый модуль Механические передачи</i>	2	2	-	12	
	Тема 4.1. Фрикционные и ременные передачи.	1			4	
	Тема 4.2. Зубчатые и червячные передачи	0,5	1		4	
	Тема 4.3 Цепные передачи. Передача винт-гайка	0,5	1		4	
5	<i>Пятый модуль Оси, валы, подшипники, муфты и пружины</i>	2,5	2	3	10	
	Тема 5.1 Оси и валы.	0,5	0,5	1	4	
	Тема 5.2 Подшипники скольжения, подшипники качения.	1	0,5		4	
	Тема 5.3 Муфты. Пружины	1	1	2	2	
6	<i>Шестой модуль Расчет и проектирование приводов</i>	2,5	3	4	8	
	Тема 6.1 Выбор электродвигателя и кинематический расчет. Расчет зубчатых колес редуктора	0,5	0,5		1	
	Тема 6.2 Расчет валов редуктора. Конструктивные размеры шестерни и колеса.	0,5	0,5	4	2	
	Тема 6.3 Конструктивные размеры корпуса редуктора, первый этап компоновки	0,5	0,5		1	
	Тема 6.4 Проверка долговечности подшипника, второй этап компоновки редуктора.	0,5	0,5		2	

	Тема 6.5 Уточненный расчет валов	0,5	1		2	
	ИТОГО:	14	14	14	66	108
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные + сам. работа					108/3

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), контрольная работа.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), контрольная работа определяется расчетом аудиторной нагрузки по данной дисциплине и составляет 10 часов.

В зависимости от уровня подготовки и контингента, преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 час на одного обучающегося.

Таблица 2 - Заочная форма обучения
Форма промежуточного контроля: 3 курс «зачет»

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов / Зачетных единиц				Общая трудовое м. с учетом зачетов и экзаменов (час/зач.ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	3-ой курс	2	6	2	96	108/3
1	Первый модуль Машины и их роль в современном производстве	2	2		24	
	Тема 1.1Современные механизмы, структура и классификация. Кинематические цепи	0,5	2	0,5	12	
	Тема 1.2 Механизмы для передачи вращения	0,5		0,5	12	
2	Второй модуль Соединения деталей машин.	1	4		24	
	Тема 2.1 Разъемные соединения	0,5		0,5	12	
	Тема 2.2. Неразъемные соединения	0,5		0,5	12	
3	Третий модуль Механические передачи	-			24	
	Тема 3.1. Фрикционные и ременные передачи. Зубчатые и червячные передачи	-	2		12	
	Тема 3.2 Цепные передачи. Передача винт-гайка	-	2	2	12	
4	Четвертый модуль Оси, валы, подшипники, муфты и пружины	-			24	
	Тема 4.1 Оси и валы. Муфты. Пружины	-			12	
	Тема 4.2 Подшипники скольжения, подшипники качения.	-			12	
	ИТОГО:	2	6	2	96	108

	ВСЕГО по учебному плану аудиторные + сам. работа		108/3
--	---	--	--------------

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) с целью реализации компетентного подхода, активизации процесса обучения предусмотрено проведение занятий с использованием компьютерных образовательных технологий: мультимедийной презентации на лекциях, выполнение практических и лабораторных работ, защита практических и лабораторных работ в виде презентаций студентов.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение теоретического материала по учебникам и конспектам лекций, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также подготовку и оформление исследовательской работы.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса.

Для самостоятельной работы студенты используют учебно-методическую литературу из списка основной и дополнительной, конспекты лекций. Для подготовки исследовательской работы предусмотрена самостоятельная работа в виде посещения библиотек и работа с Интернет-порталами.

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.	32	30	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
2	Подготовка к зачету	32	38	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты практических занятий
3	Оформление практических и лабораторных работ	32	28	Методические указания к лабораторным работам (локальный сайт СВГУ)
	Итого	66	96	

6.1. Примерные контрольные вопросы для подготовки к зачету

1. Перечислите названия основных звеньев механизмов.
2. Дайте классификацию кинематических пар по числу условий связи и по геометрическому признаку.
3. Перечислите кинематические пары плоских механизмов.
4. Дайте определение степени подвижности механизмов.
5. Перечислите задачи кинематического анализа механизмов. Кинематические и геометрические характеристики преобразования движения.

6. Перечислите задачи силового анализа механизмов. Укажите основные силы, действующие в механизмах.
7. Дайте определение сил инерции звеньев.
8. Покажите на примере нормальные реакции в кинематических парах плоских механизмов.
9. Объясните, что такое условие статической определимости групп звеньев.
10. Покажите схематически касательные реакции (силы трения) в кинематических парах. Коэффициенты трения. Углы трения. Явление самоторможения.
11. Объясните, что такое коэффициент полезного действия механизма и как он определяется.
12. Приведите примеры рычажных механизмов. Объясните, как они образуются и делятся на группы Ассура.
13. Поясните, как проводится кинематический анализ рычажных механизмов методом планов.
14. Поясните, как проводится силовой анализ рычажных механизмов методом кинетостатики.
15. Приведите примеры механических передач, их основных механизмов, определение передаточных отношений.
16. Приведите примеры фрикционных передач, их конструктивную особенность, начальные цилиндры и окружности.
17. Перечислите зубчатые передачи, основные элементы зубчатого колеса, делительная окружность, модуль зацепления.
18. Приведите примеры одноступенчатых зубчатых передач и их основные параметры.
19. Приведите примеры многоступенчатых зубчатых передач с промежуточными колесами и промежуточными валами.
20. Объясните что такое планетарные зубчатые передачи и как проводится кинематический анализ методом Виллиса.
21. Объясните, в чем заключается задача синтеза зубчатых зацеплений. Приведите основную теорему зацепления.
22. Поясните, что такое эвольвентное зацепление. В чем его достоинства и недостатки.
23. Поясните, что такое кулачковые механизмы. их виды и основные элементы.
24. Объясните в чем заключаются задачи анализа и синтеза кулачкового механизма. Углы давления в кулачковых механизмах.
25. Приведите основные виды механизмов прерывистого движения.
26. Перечислите основные задачи динамики механизмов и машин, построение динамической модели, уравнение движения в энергетической форме.
27. Перечислите основные режимы движения машины, периодическая неравномерность хода и ее регулирование.
28. Дайте определение к понятиям «деталь», «узел», «машина»
29. Объясните, что представляют собой основные критерии работоспособности деталей машин и каково их назначение.
30. Поясните, в чем сущность расчетов деталей машин на прочность, жесткость, устойчивость, износостойкость, виброустойчивость и теплостойкость.
31. Объясните, в зависимости от каких факторов определяют допускаемые напряжения и запасы прочности в машиностроении.
32. Приведите примеры основных машиностроительных материалов.
33. Перечислите виды разъемных и неразъемных соединений и их значение в машиностроении.
34. Приведите примеры фрикционных и нефрикционных соединений.
35. Перечислите преимущества сварных конструкций по сравнению с клепаными, литыми и коваными.
36. Приведите примеры основных видов сварных швов и их расчет на изгиб и работающих на сложное сопротивление.

37. Приведите примеры заклепочных соединений и их расчет на прочность.
38. Приведите классификацию резьбовых соединений по назначению и по геометрической форме.
39. Приведите примеры клиновых и штифтовых соединений и их применение.
40. Дайте определение шпоночным, шлицевым и профильным соединениям и как проводится их проверочный расчет.
41. Дайте определение передачи и приведите примеры передач.
42. Поясните, как проводится кинематический и силовой расчет фрикционных передач.
43. Дайте определение ременной передачи, ее применение и приведите как проводятся кинематический, силовой и геометрические расчеты
44. Приведите примеры зубчатых передач и их классификацию по расположению валов и по форме колес в зацеплении.
45. Перечислите основные параметры зубчатых колес.
46. Приведите примеры кинематического и силового расчета цилиндрической передачи.
47. Объясните, как проводится расчет на прочность зубьев эвольвентных передач.
48. Дайте определение зубчатому редуктору и приведите их классификацию.
49. Дайте определение червячной передаче, их виды, классификацию по виду червяка.
50. Объясните, в чем заключается расчет червячных передач.
51. Поясните устройство и области применения цепных передач.
52. Приведите основные виды подшипников и примеры расчета для каждого вида.
53. Поясните, что такое муфта и для чего применяется и как ее рассчитывают.
54. Приведите основные виды пружин и их расчет.

7. Учебно–методическое и информационное обеспечение дисциплины С1.Б.20 «Прикладная механика»

а) основная литература

1. Иванов М.Н. Детали машин: Учебник для втузов /М.Н. Иванов; под ред. В.А. Финогенова/.-: Высш. шк. М.. 2000. -383с.: ил. экземпляров: 4
2. Теория механизмов и механика машин: учеб. для студентов техн. вузов : рекомендованном образовании РФ /под ред. К.В. Фролова/.-: Высш. шк. М.. 2003. -495: ил. экземпляров: 4
3. Тимофеев С.И. Теория механизмов и механика машин: учеб. пособие для студентов вузов : допущ. УМО унив. политехн. образования /С.И. Тимофеев/.-: Феникс Ростов н/Д. 2011. -349: а-ил. - (Высшее образование) экземпляров: 5
4. Механика / В. Кушнарченко, Ю. Чирков, А. Ефанов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. – 275 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259375>

б) дополнительная литература

1. Гузенков П.Г. Детали машин: Учеб. пособие для студентов втузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1986. – 351 с. экземпляров: 200
2. Рязанцева, И.Л. Прикладная механика: схемный анализ и синтез механизмов и машин / И.Л. Рязанцева ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. – 184 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493434>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины С1.Б.20 «Прикладная механика»

Лекционные и практические занятия (аудитория 5106):

1. компьютер переносной;
2. мультимедийный проектор;
3. экран настенный;
4. коммуникативный комплект для проектора;
5. звуковая колонка.
6. Макеты механизмов для структурного анализа.
7. Установка по уравниванию вращающихся масс.
8. Макет цилиндрического двухступенчатого редуктора.
9. Макет одноступенчатого червячного редуктора.
10. Установки по обкатке зубьев эвольвентного профиля.

Компьютерный класс ауд. 5402

6 Виртуальные лабораторные работы

Компьютерное программное обеспечение кафедры, используемое в учебном процессе

Год	Авторы	Наименование программы	Наименование органа, зарегистрировавшего программу	Наименование и номер документа о регистрации программы	Дисциплины с указанием блока, в котором используется программа
2013	Igor Pavlov	7-Zip, архиватор	Свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение	-	-
2012	Международная ассоциация «ЭБНИТ»	ИБИС64, автоматизированная библиотечная система	Международная ассоциация «ЭБНИТ»	Лицензия №431/1 от 12.12.2012	-
2013	MozillaCorporation	Firefox, интернет-браузер	Свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение	-	-
2013	Google	GoogleChrome, интернет-браузер	Свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение	-	-
2012	Корпорация Microsoft	Microsoft Windows, операционная система	Корпорация Microsoft	Корпорация Microsoft, номер лицензии 61343227	-
2012	Корпорация Microsoft	MicrosoftOffice, пакет офисных приложений	Корпорация Microsoft	Корпорация Microsoft, номер лицензии 61703990	-

9. Рейтинг-план дисциплины
С1.Б.20 «Прикладная механика»

Политехнический институт

Курс 3, группа ПРРМ____, семестр 6 (весенний) 20____/20____ учебного года

Преподаватель (и): _____

Кафедра автомобильного транспорта

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	<i>Основы материаловедения</i>	Защита работ:	6x15=90
	2	<i>Машины и их роль в современном производстве</i>	Практические работы (6 работ) Лабораторные работы (2 работы) Итоговый контроль 3	
2	3	<i>Соединения деталей машин.</i>	Защита работ	4x15=60
	4	<i>Механические передачи</i>	Практические работы 7, 8, 9, 10 Лабораторные работы (3 работы) Итоговый контроль	
3	5	<i>Оси, валы, подшипники, муфты и пружины</i>	Защита работ	75 15 90
	6	<i>Расчет и проектирование приводов</i>	Практическая работа 11 (10 часов) Лабораторная работа 4 Итоговый контроль	
Итоговый контроль за семестр				285

Рейтинг план выдан _____
 (дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен _____
 (дата, подпись старосты группы)

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализация 2 «Подземная разработка рудных месторождений» (Приложение 2)

11. Приложения

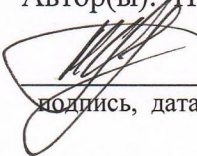
Приложение 1 «Фонд оценочных средств» для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 3. Лист изменений и дополнений

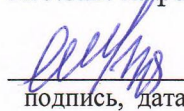
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению (специальности) подготовки **21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**, утвержденного министерством образования и науки приказ № 1298 от 17.10.2016г.

При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости разрабатывается адаптированная рабочая программа дисциплины (модуля), учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Фонды оценочных средств при необходимости также адаптируются с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе. Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

Автор(ы): Перепелкин Михаил Александрович, доцент кафедры АТ, к.т.н.

 11.01.2021г.
подпись, дата

И.о.зав. кафедрой АТ Ельникова Е.А.

 11.01.2021г.
подпись, дата

Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
21.05.04 «ГОРНОЕ ДЕЛО», СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ 2 «ПОДЗЕМНАЯ РАЗРАБОТКА
РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Теоретическая механика	Законы движения. Законы динамики
Сопротивление материалов	Основы теории напряженно-деформированного состояния при нагружении на растяжение, сжатие, качение, изгиб, жесткость, устойчивость; особенности поведения металлов и сплавов при различных условиях нагружения

Ведущие преподаватели:

Теоретическая механика

 / Емелинкова Е.А. /

Сопротивление материалов

 / Емелинкова Е.А. /

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20__/20__ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины
С1.Б.20 «Прикладная механика»

Направления подготовки 21.05.04 «Горное дело»

специализация № 2
«Подземная разработка рудных месторождений»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:
_____ в пункт 4 вносятся следующие дополнения _____ (контактная
работа) _____

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий(ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, подпись дата