

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

И. о. проректора по научно-педагогической работе

А. Б. Бирюков

(подпись)

06 20 19 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б12 Механика сплошной среды

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
Специализация: Технология бурения нефтяных и газовых скважин
Программа: Специалитет
Форма обучения: Очная, заочная

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	6
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3,0/108	3,0/108
Контактная работа (час.)	55	14
Лекции (час.)	34	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	4
Лабораторные работы (час.)	—	—
Самостоятельная работа (час.), в том числе	39	91
Курсовой проект/работа (семестр)	—	—
Индивидуальное задание (кол.)	—	1
Контроль (экзамен, час. / зачёт):	экз., 18	экз., 9

Донецк, 2019 г.


Рабочая программа дисциплины Механика сплошной среды составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии (Технология бурения нефтяных и газовых скважин) для 2019 года приёма.

Рабочая программа действительна для обучающихся 2018, 2017 годов приёма.

Составитель: Парфенюк Сергей Николаевич, старший преподаватель кафедры «Технология и техника бурения скважин».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « 30 » 05 2019 года № 8

Заведующий кафедрой  А. А. Каракозов
(подпись)


Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии.

Протокол от « 30 » 05 2019 года № 5

Председатель  А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 2020 года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « 15 » 06 2020 года № 10

Заведующий кафедрой  А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ А. А. Каракозов
(подпись)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы связанные с механикой сплошной среды, математическими моделями жидкости и уравнениями описывающими движение жидкости и газа, а также их использование для выполнения инженерных расчетов, постановки, проведения и анализа инженерного эксперимента.

Целью дисциплины является получение студентами прочных знаний и умений, обеспечивающих подготовку горных инженеров (специалистов) по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать :

- основные свойства сплошной среды;
- статику и кинематику сплошной среды;
- основные уравнения движения сплошной среды;

уметь:

- проводить практические расчеты по определению расхода, скоростей, сил трения сплошной среды;
- использовать профессиональную терминологию изучаемой дисциплины;
- профессионально изучать специальную литературу.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделённых сред, геологической среды, массива горных пород (ОПК-4);

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к базовой части учебного плана (цикл профессиональных дисциплин).

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии:

- Гидравлика
- Термодинамика;
- Теоретическая механика;
- Разрушение и механика горных пород
- Высшая математика.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин:

- Технология бурения нефтяных и газовых скважин;
- Гидроаэромеханика в бурении;
- Нефтегазовая гидромеханика;
- Математическое моделирование технологических процессов;
- Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений;
- Геологотехнические исследования нефтяных и газовых скважин.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
1	Введение в механику сплошной среды	4 (5)	2 (1)	0 (0)	0 (0)	2 (4)
2	Основные гипотезы	6 (5)	2 (1)	2 (0)	0 (0)	2 (4)
3	Скалярные и векторные поля и их характеристики	6 (6)	2 (0)	2 (2)	0 (0)	2 (4)
4	Элементы тензорного исчисления.	4 (6)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (6)
5	Основы кинематики сплошной среды. Теория деформаций.	6 (6)	2 (0)	2 (0)	0 (0)	2 (6)
6	Уравнения неразрывности.	6 (5)	2 (1)	2 (0)	0 (0)	2 (4)
7	Уравнения движения сплошной среды.	6 (6)	2 (1)	2 (0)	0 (0)	2 (5)
8	Уравнения моментов количества движения.	4 (6)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (6)
9	Математическая модель идеальной жидкости.	4 (6)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (6)
10	Вязкая жидкость. Тензор напряжений в вязкой жидкости.	5 (6)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (6)
11	Гидростатика.	5 (6)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (6)
12	Статическое давление жидкости на твердые поверхности.	6 (6)	2 (0)	2 (2)	0 (0)	2 (4)
13	Течение идеальной жидкости.	7 (6)	2 (0)	2 (0)	0 (0)	3 (6)
14	Турбулентное течение жидкости.	5 (6)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (6)
15	Основы теории фильтрации. Закон Дарси.	6 (6)	2 (0)	2 (0)	0 (0)	2 (6)
16	Законы фильтрации, отличные от закона Дарси.	5 (6)	2 (0)	1 (0)	0 (0)	2 (6)
17	Механика сплошной среды как основа нефтегазовой гидромеханики.	5 (6)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (6)
Итого по видам занятий		90 (99)	34 (4)	17 (4)	0 (0)	39(91)
Контроль		18 (9)				
ИТОГО:		108				

Примечание: в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплин

Компетенции	Темы дисциплин, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Темы 1, 2, 4, 6
ОП-4	Темы 1–17

3.2. Лекции

Тема 1 Введение в механику сплошной среды

Содержание темы 1:

Предмет механики сплошной среды. Основные понятия механики сплошной среды. Место механики сплошной среды в бурении нефтяных и газовых скважин.

Литература к теме 1: [1–3]

Тема 2 Основные гипотезы.

Содержание темы 2:

Гипотеза сплошности. Сведения о молекулярной структуре вещества. Пространство и время.

Литература к теме 2: [1–3]

Тема 3 Скалярные и векторные поля и их характеристики.

Содержание темы 3:

Скалярные и векторные величины. Поля физических величин. Основные характеристики полей. Условие физической объективности величин.

Литература к теме 3: [1–3]

Тема 4 Элементы тензорного исчисления.

Содержание темы 4:

Тензор второго ранга. Условие физической объективности. Диада. Основные операции тензорной алгебры. Деформация и ротация векторного поля.

Литература к теме 4: [1–3]

Тема 5 Основы кинематики сплошной среды. Теория деформаций.

Содержание темы 5:

Задание положения и движения сплошной среды. Линии тока. Трубки тока и струи. Деформационное движение жидкости. Тензор скоростей деформаций. Вихревая трубка.

Литература к теме 5: [1–3]

Тема 6 Уравнения неразрывности.

Содержание темы 6:

Плотность распределения массы в сплошной среде. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности.

Литература к теме 6: [1–3]

Тема 7 Уравнения движения сплошной среды.

Содержание темы 7:

Распределение сил в сплошной среде. Объемные и поверхностные силы. Тензор напряжений. Взаимность касательных напряжений. Теорема количеств движения.

Литература к теме 7: [1–3]

Тема 8 Уравнения моментов количества движения.

Содержание темы 8:

Уравнения динамики в напряжениях. Теорема моментов и вывод теоремы взаимности касательных напряжений. Общий закон сохранения энергии

Литература к теме 8: [1–3]

Тема 9 Математическая модель идеальной жидкости.

Содержание темы 9:

Система уравнений движения сплошной среды. Математическая модель идеальной жидкости. Идеальная несжимаемая жидкость.

Литература к теме 9: [1–3]

Тема 10 Вязкая жидкость. Тензор напряжений в вязкой жидкости.

Содержание темы 10:

Вязкая жидкость. Тензор напряжений в вязкой жидкости. Уравнения движения вязкой жидкости. Математическая модель вязкой несжимаемой жидкости.

Литература к теме 10: [1–3]

Тема 11 Гидростатика.

Содержание темы 11:

Уравнения равновесия жидкости и газа. Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Закон Архимеда и основы плавания тел.

Литература к теме 11: [1–3]

Тема 12 Статическое давление жидкости на твердые поверхности.

Содержание темы 12:

Давление жидкости на твердые поверхности. Момент инерции сечения. Те- ла давления.

Литература к теме 12: [1–3]

Тема 13 Течение идеальной жидкости.

Содержание темы 13:

Уравнение Эйлера в форме Громека-Ламба. Интеграл Бернулли. Частные виды интеграла Бернулли. Потенциальное течение несжимаемой жидкости.

Литература к теме 13: [1–3]

Тема 14 Турбулентное течение жидкости.

Содержание темы 14:

Опыты О. Рейнольдса. Осреднение характеристик турбулентного течения. Уравнение Рейнольдса. Полуэмпирические теории турбулентности. Коэффициент гидравлических сопротивлений.

Литература к теме 14: [1–3]

Тема 15 Основы теории фильтрации. Закон Дарси.

Содержание темы 15:

Описание фильтрации в рамках механики сплошных сред. Параметры, описывающие накопление и перенос жидкости в пористой среде. Законы сохранения массы и импульса при фильтрации в пористой среде. Закон Дарси.

Литература к теме 15: [1–3]

Тема 16 Законы фильтрации, отличные от закона Дарси.

Содержание темы 16:

Пределы применимости закона Дарси. Вид закона фильтрации при немалых скоростях фильтрации. Двучленный закон фильтрации. О «турбулентном» режиме фильтрации. Фильтрация неньютоновских жидкостей.

Литература к теме 16: [1–3]

Тема 17 Механика сплошной среды как основа нефтегазовой гидромеханики.

Содержание темы 17:

Нефтегазовая гидромеханика как наука. Нефть и природные газы. Задачи механики сплошной среды в нефтегазовой гидромеханике.

Литература к теме 17: [1–3]

3.3. Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литера- тура
1	Основные понятия механики сплошной среды	2 (0)	[1, 2, 3]
2	Определение скалярных и векторных характеристик полей	2 (2)	[1, 2, 3]
3	Свойства тензора деформаций	2 (0)	[1, 2, 3]
4	Изучение уравнения неразрывности	2 (0)	[1, 2, 3]
5	Изучение уравнений движения	2 (0)	[1, 2, 3]
6	Определение статического давления на твердые поверхности	2 (2)	[1, 2, 3]
7	Изучение течения идеальной жидкости	2 (0)	[1, 2, 3]
8	Изучения основ теории фильтрации	3 (0)	[1, 2, 3]
ИТОГО		17 (4)	

Примечание: в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	20 (78)
2	Подготовка к практическим занятиям	19 (4)
3	Подготовка к лабораторным работам	–
4	Выполнение курсового проекта	–
5	Выполнение индивидуального задания	0 (9)
ИТОГО		39 (91)

Примечание: в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.5. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Выполнение **курсового проекта (работы)** учебным планом не предусматривается.

Выполнение **индивидуального задания** студентами очной формы обучения не планируется.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы по форме индивидуального задания.

Тематика задания связана с углубленным изучением вопроса, имеющего отношение к содержанию дисциплины. Требования к выполнению предполагают изложение материала в соответствии с согласованным с преподавателем планом. При этом глубина рассмотрения вопроса должна превышать изложение материала в рекомендуемой по дисциплине основной литературе. Студент должен использовать дополнительную литературу, а также информацию из современных научных периодических изданий.

Рекомендуемый объем реферата – 10-12 страниц машинописного текста на листах формата А4.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену

1. Предмет механики сплошной среды.
2. Проблемы механика сплошной среды.
3. Основные гипотезы механики сплошной среды
4. Определение понятия «поле» и типы полей.
5. Условие физической объективности аналитического представления векторов.
6. Основные операции тензорной алгебры.
7. Тензорная единица, символы Кронекера, символы Леви-Чивита.
8. Задание положения и движения сплошной среды.
9. Линии тока и траектории. Трубка тока.
10. Первая теорема Гельмгольца.
11. Смысл дивергенции вектора скорости.
12. Истинная плотность и определение массы сплошной среды.
13. Уравнение неразрывности.
14. Закон изменения количества движения.
15. Закон сохранения момента количества движения.
16. Закон сохранения энергии.
17. Определение идеальной жидкости.
18. Математическая модель идеальной жидкости.
19. Закон вязкости Ньютона. Ньютоновская жидкость.
20. Уравнение Эйлера в гидростатике.
21. Основное уравнение гидростатики.
22. Уравнение Бернулли.
23. Определение понятия «турбулентность»
24. Критерий Рейнольдса.
25. Ламинарный пограничный слой.

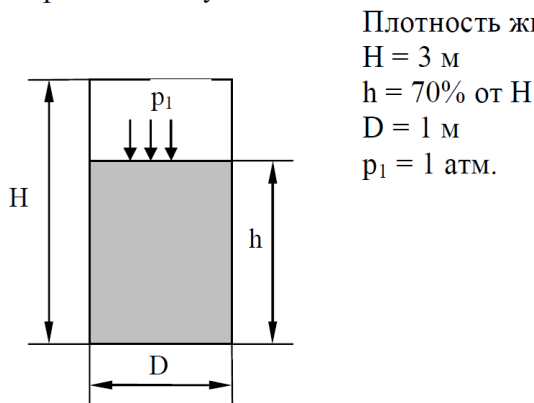
4.3 Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

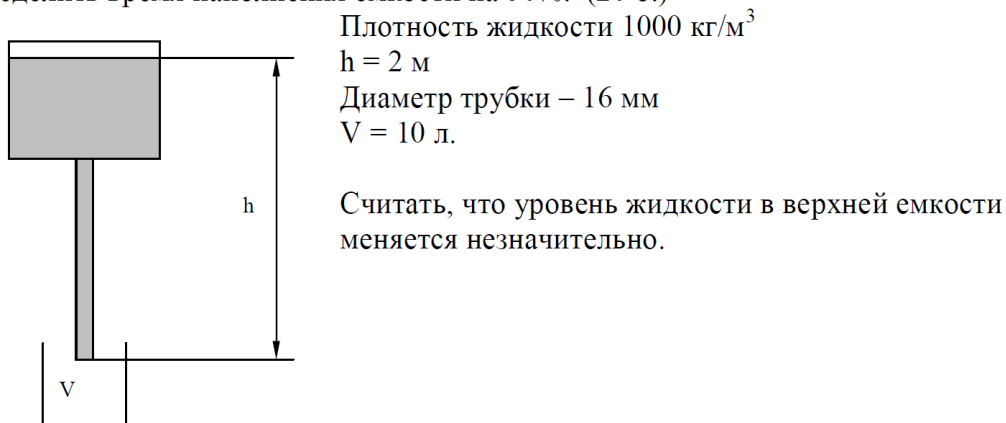
Уровень высшего профессионального образования:	специалитет (бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):	21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии (код, название)
Профиль (магистерская программа, специализация):	Технология бурения нефтяных и газовых скважин (название)
Семестр:	5
Учебная дисциплина:	Механика сплошной среды

БИЛЕТ № 1

1. В трехмерном пространстве расшифровать следующие символы: $a_i T_{ij}$, R_{ij} . (5 б.)
2. Определить силу давления жидкости на дно сосуда: (15 б.)



3. Определить время наполнения емкости на 50%. (20 б.)



Утверждено на заседании кафедры	Технология и техника бурения скважин (наименование кафедры полностью)
Протокол	№ от
Зав. кафедрой	А. А. Каракозов (Ф.И.О.)
Экзаменатор	С. Н. Парфенюк (Ф.И.О.)

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Механика сплошной среды»

для обучающихся по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой.

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий.

Правильный ответ на вопрос оценивается в максимальное количество баллов за вопрос, указанное возле каждого вопроса. Если ответ не полный, то он оценивается количеством баллов пропорционально полноте ответа. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются.

4.4 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся дисциплины «Механика сплошной среды» производится по результатам выполненных практических работ, по активности на лекционных занятиях, по результатам экзаменационной работы.

Выполнение практических работ и активность на лекционных занятиях является необходимым условием получения студентом допуском к сдаче экзамена. Для студентов заочной формы обучения дополнительным обязательным условием является выполнение индивидуального задания.

При итоговом оценивании преподаватель руководствуется следующим распределением баллов по 100-балльной шкале:

1) Активность на лекционных занятиях (ведение конспекта):

- более 58% лекций – 0–5 баллов;
- более 76% лекций – 5–10 баллов;
- более 88% лекций – 10–20 баллов.

Количество баллов за ведение конспекта лекций определяется качеством конспекта. Максимальный балл – соответствует высокому качеству конспекта, минимальный – удовлетворительному. Неудовлетворительное качество приравнивается к отсутствию конспекта по конкретному лекционному занятию.

2) Правильные ответы на вопросы текущего опроса на практических занятиях:

- более 58% занятий – 5 баллов;
- более 76% занятий – 10 баллов;
- более 88% занятий – 20 баллов.

3) Выполнение все практических работ:

для студентов очной формы – 40 баллов.

для студентов заочной формы – 20 баллов.

4) Выполнение индивидуальной работы для студентов заочной формы обучения оценивается в 40 баллов. Оценивание проводится только правильно выполненных работ. Распределение баллов осуществляется следующим образом:

- оформление работы – 0–5 баллов;
- правильность выполнения работы – 10 баллов.
- глубина рассмотрения вопроса – 0–5 баллов.
- использование дополнительной литературы – 5 баллов.

5) Экзаменационная работа – 0–40 баллов.

Если итоговая сумма баллов превышает 100 баллов – итоговая оценка устанавливается равной 100 баллам.

Полученная оценка по 100-бальной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90–100	A	Отлично
80–89	B	Хорошо
75–79	C	
70–74	D	Удовлетворительно
60–69	E	
35–59	F	Неудовлетворительно
0–34	FX*	

* – с обязательным повторным изучением

4.5 Пример текущего опроса на практических занятиях

На примере темы «Основные понятия механики сплошной среды»

1. Гипотеза сплошности?
2. Как связана гипотеза сплошности и молекулярное строение вещества?
3. Понятие бесконечно малых величин.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Папуша А.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. Н. Папуша ; А.Н. Папуша. - 14 Мб. - Москва ; Ижевск : Ин-т компьютерных исследований, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – <http://ed.donntu.org/books/17/cd7688.pdf>
2. Зарянкин А.Е. Механика несжимаемых и сжимаемых жидкостей [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. Е. Зарянкин ; А.Е. Зарянкин. - 6 Мб. - Москва : МЭИ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – <http://ed.donntu.org/books/17/cd7666.pdf>

II Дополнительная литература

3. Лабунцов Д.А. Механика двухфазных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Д. А. Лабунцов, В. В. Ягов ; Д.А. Лабунцов, В.В. Ягов. - 3 Мб. - Москва : МЭИ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – <http://ed.donntu.org/books/20/cd9906.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Механика сплошной среды» [Электронный ресурс]: для обучающихся очной формы обучения по специальностям 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технол. и техники бурения скважин; сост. С. Н. Парфенюк. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ДОННТУ, 2017 (доступ через личный кабинет студента).
2. Методические указания к самостоятельной работе и выполнению контрольных работ по дисциплине «Механика сплошной среды» [Электронный ресурс]: для обучающихся заочной формы обучения по специальностям 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технол. и техники бурения скважин; сост. С. Н. Парфенюк. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ДОННТУ, 2017 (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 11.304, учебный корпус 11, для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с возможностью подключения к сети «Интернет»). Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: Стационарный компьютер на базе Intel Celeron 3.0 Ghz – 1 шт., демонстрационные стенды и плакаты. Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL), Scilab 6.0.0 (GNU GPL); GNU Octave 4.2.0 (GNU GPL); Maxima 5.39.0 (GNU GPL); FreeCAD 0.16 (GNU LGPL); Lazarus 1.6.2 (GNU LGPL); OpenFOAM 4.1 (GNU GPL); SALOME 7.4.0 (GNU LGPL); КОМПАС 3D LT V12 (некоммерческая версия). Мультимедийное оборудование: ноутбук (операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4), мультимедийный проектор, экран.
2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

Составитель рабочей программы:


(подпись)

С. Н. Парфенюк