

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. проректора по научно-педагогической работе

А. Б. Бирюков

(подпись)

« 04 » 06 2019 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б25 Автоматизация производственных процессов в бурении**

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)	9	10
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3,0/180	3,0/108
Контактная работа (час.)	55	14
Лекции (час.)	17	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	34	4
Лабораторные работы (час.)	—	—
Самостоятельная работа (час.), в том числе	39	82
Курсовой проект/работа (семестр)	—	—
Индивидуальное задание (кол.)	—	1
Контроль (экзамен, час. / зачёт):	экз., 18	экз., 18

Донецк, 2019 г.

Рабочая программа дисциплины Автоматизация производственных процессов в бурении 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 изучением буровой контрольно-измерительной аппаратуре (БКИА), основам автоматики и техническим средствам автоматизации производственных процессов в бурении.

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:

- контрольно-измерительную аппаратуру и средства автоматики, основные классификации;
- технические возможности аппаратуры и средств автоматики;
- правила построения структурных схем буровых регуляторов, критерии регулирования;
- перспективы внедрения ЭВМ в процессе бурения скважин;
- правила технически грамотной эксплуатации аппаратуры и средств автоматики;

уметь:

- выполнить сравнительный анализ средств контроля и автоматики;
- монтировать простую аппаратуру;
- расшифровывать и проводить анализ диаграмм записи аппаратуры;
- производить оценку полученной информации;
- корректировать режим бурения с использованием аппаратуры.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли (ОПК-1);
- способен вести профессиональную деятельность с использованием средств механизации и автоматизации (ОПК-6);
- способен выполнять работы по проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях (ПК-3);
- способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях (ПК-7);
- способен проводить работы по выбору, диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях (ПК-8);

## 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:

- Высшая математика;
- Информатика;
- Основы автоматизации технологических процессов;
- Математическое моделирование технологических процессов;
- Технология бурения нефтяных и газовых скважин;
- Электротехника и электроника.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Буровая механика и проектирование бурового оборудования», «Геологотехнические исследования нефтяных и газовых скважин», «Проектирование буровых работ», прохождении преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

## 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	Объекты контроля и автоматизации в бурении скважин. Основные понятия и определения теории автоматического регулирования.	10 (12)	2 (2)	4 (2)	0 (0)	4 (8)
2	Общие сведения об элементах БКИА и автоматических систем. Технологический контроль при сооружении скважин.	14 (10)	2 (0)	8 (0)	0 (0)	4 (10)
3	Общие сведения о буровой, как об объекте автоматизации и регулирования. Регулируемый привод в бурении скважин. Критерии и алгоритмы регулирования процесса бурения.	18 (12)	6 (2)	8 (2)	0 (0)	4 (8)
4	Общие сведения об автоматических системах подачи долота. Оптимальное автоматическое управление процессом бурения скважин.	12 (12)	2 (0)	4 (0)	0 (0)	6 (12)
5	Автоматизация спуско-подъемных операций.	12 (12)	2 (0)	4 (0)	0 (0)	6 (12)

№ темы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
6	Эксплуатационная надежность средств контроля и средств автоматики.	8 (12)	1 (0)	2 (0)	0 (0)	5 (12)
7	Служба КИП и автоматики, решаемые задачи.	8 (10)	1 (0)	2 (0)	0 (0)	5 (10)
8	Техника безопасности и охрана труда при эксплуатации и ремонте БКИА и средств автоматики.	8 (10)	1 (0)	2 (0)	0 (0)	5 (10)
Итого по видам занятий		90 (90)	17 (4)	34 (4)	0 (0)	39 (82)
Контроль		18(18)				
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
ОПК-1	Темы 1, 2
ОПК-6	Темы 2, 3, 4
ПК-3	Темы 4, 5, 6, 7
ПК-7	Темы 4, 5, 6
ПК-8	Темы 6, 7, 8

### 3.2. Лекции

Тема 1 Введение. Основные понятия

Содержание темы 1:

Основные понятия и определения теории автоматического регулирования. Классификация систем. Принципы регулирования. Основные требования к автоматическим системам управления. Составление и линеаризация дифференциального уравнения. Методика составления линейных дифференциальных уравнений. Уравнения типовых звеньев систем автоматического регулирования

Литература к теме 1: [1–3]

Тема 2 Передаточные функции линейных систем автоматического регулирования и их элементов. Структурные схемы

Содержание темы 2:

Дробно-рациональные передаточные функции. преобразование Фурье. Преобразование Лапласа–Карсона. Понятие линейного динамического звена. Передаточная функция. Структурные схемы и их преобразования.

Литература к теме 2: [1–3]

### Тема 3 Элементы автоматики и КИА

#### Содержание темы 3:

Функции и общие характеристики элементов автоматики и контрольно-измерительной аппаратуры. Определения. Коэффициент преобразования. Коэффициент стабилизации. Порог чувствительности. Общие сведения об измерениях неэлектрических величин. Измерительные преобразователи. Датчики

Литература к теме 3: [1–3]

### Тема 4 Буровая технологическая измерительная аппаратура первого и второго класса

#### Содержание темы 4:

Буровой технологический комплекс (БТК). Контрольно-измерительные приборы, используемые при бурении скважин. Простые и сложные объекты контроля. Структурная схема БТК. Классификация БКИА по функционально-технологическому признаку. Классификация БКИА по способам измерения и контроля. Классификация БКИА по способу отображения информации. Классификация БКИА по виду унифицированного сигнала датчика. Классификация скважинной аппаратуры. Условия эксплуатации и требования к БКИА

Литература к теме 4: [1–3]

### Тема 5 Общие понятия о буровых автоматических системах

#### Содержание темы 5:

Общие понятия о буровых автоматических системах. Об автоматизации подачи бурового инструмента. Построение структурных схем буровых автоматических регуляторов. Регулируемый привод буровых установок и буровых автоматических регуляторов. Автоматические регуляторы подачи долота при бурении скважин

Литература к теме 5: [1–3]

### Тема 6 Системы верхнего привода автоматизации СПО

#### Содержание темы 6:

Особенности использования систем верхнего привода. Основные преимущества применения СВП. Основные механизмы СВП. Комплексы автоматизации спуско-подъемных операций (АСП). Состав комплекса АСП. Порядок работы АСП. Автоматический долив скважины при СПО. Комплекс технических средств экспрессного контроля параметров бурового раствора

Литература к теме 6: [1–3]

### Тема 7 Эксплуатационная надежность средств контроля и средств автоматики

#### Содержание темы 7:

Основные определения. Основные количественные показатели надежности. Законы распределения вероятности времени наработки до отказа невосстанавливаемых систем. Особенности оценки надежности автоматизированных систем управления.

Литература к теме 7: [1–3]

### Тема 8 Служба КИП и автоматики, решаемые задачи

#### Содержание темы 8:

Информационное обеспечение процесса бурения нефтяных и газовых скважин. Задачи геолого-технологических исследований. Состав комплексов для проведения исследований. Структура службы ГТИ. Служба эксплуатации контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Литература к теме 8: [1–3]

### Тема 9 Техника безопасности и охрана труда при эксплуатации и ремонте БКИА и средств автоматики

#### Содержание темы 9:

Общие положения. Организационная работа по технике безопасности. Техника безопасности при наладочных работах. Основные положения охраны труда.

Литература к теме 9: [1–3]

## 3.3. Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Основные типы датчиков БКИА	2 (0)	[1–3]
2	Изучение первичных преобразователей	6 (0)	[1–3]
3	Изучение приборов измерения и контроля веса снаряда	4 (4)	[1, 2]
4	Изучение приборов измерения и контроля осевой нагрузки	4 (0)	[1, 2]
5	Изучение приборов измерения крутящего момента	4 (0)	[1, 3]
6	Изучение приборов измерения механической скорости бурения	4 (0)	[2, 3]
7	Изучение измерителей давления и расхода	4 (0)	[1–3]
8	Изучение комплексов геологотехнических исследований	6 (0)	[2, 3]
ИТОГО		34 (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 (69)
2	Подготовка к практическим занятиям	19 (4)
3	Подготовка к лабораторным работам	–
4	Выполнение курсового проекта	–
5	Выполнение индивидуального задания	0 (9)
ИТОГО		39 (82)

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 – 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 для контроля уровня освоения дисциплины

1. Основные понятия и определения теории автоматического регулирования
2. Классификация систем
3. Принципы регулирования
4. Основные требования к автоматическим системам управления
5. Составление и линеаризация дифференциального уравнения
6. Методика составления линейных дифференциальных уравнений
7. Уравнения типовых звеньев систем автоматического регулирования
8. Дробно-рациональные передаточные функции
9. преобразование Фурье
10. Преобразование Лапласа–Карсона
11. Понятие линейного динамического звена
12. Передаточная функция
13. Структурные схемы и их преобразования
14. Функции и общие характеристики элементов автоматики и контрольно-измерительной аппаратуры
15. Определения
16. Коэффициент преобразования
17. Коэффициент стабилизации
18. Порог чувствительности
19. Основные сведения о средствах электрических измерений и электроизмерительных приборах
20. Основные электроизмерительные приборы, применяемые в буровой контрольно-измерительной аппаратуре
21. Электронные элементы в контрольно-измерительной аппаратуре и системах автоматики
22. Цифровые электроизмерительные приборы
23. Метрологические характеристики контрольно-измерительной аппаратуры
24. Общие сведения об измерениях неэлектрических величин
25. Измерительные преобразователи
26. Датчики
27. Буровой технологический комплекс (БТК)
28. Контрольно-измерительные приборы, используемые при бурении скважин
29. Простые и сложные объекты контроля
30. Структурная схема БТК
31. Классификация БКИА по функционально-технологическому признаку
32. Классификация БКИА по способам измерения и контроля
33. Классификация БКИА по способу отображения информации
34. Классификация БКИА по виду унифицированного сигнала датчика
35. Классификация скважинной аппаратуры

36. Условия эксплуатации и требования к БКИА
37. Общие понятия о буровых автоматических системах
38. Об автоматизации подачи бурового инструмента
39. Построение структурных схем буровых автоматических регуляторов
40. Регулирование частоты оборотов вала асинхронных электрических двигателей
41. Каскадные схемы соединения асинхронных электродвигателей
42. Регулирование частоты оборотов вала электрического двигателя постоянного тока
43. Привод постоянного тока по системе генератор-двигатель
44. Классификация автоматических регуляторов подачи долота
45. Электромашинные БАР с исполнительным электродвигателем постоянного и переменного тока
46. Электромашинные БАР с исполнительным электродвигателем переменного тока
47. Особенности использования систем верхнего привода
48. Основные преимущества применения СВП
49. Основные механизмы СВП
50. Комплексы автоматизации спускоподъемных операций (АСП)
51. Состав комплекса АСП
52. Порядок работы АСП
53. Автоматический долив скважины при СПО
54. Комплекс технических средств экспрессного контроля параметров бурового раствора
55. Основные определения
56. Основные количественные показатели надежности
57. Законы распределения вероятности времени наработки до отказа невосстанавливаемых систем
58. Особенности оценки надежности автоматизированных систем управления
59. Информационное обеспечение процесса бурения нефтяных и газовых скважин
60. Задачи геолого-технологических исследований
61. Состав комплексов для проведения исследований
62. Структура службы ГТИ
63. Служба эксплуатации контрольно-измерительных приборов и автоматики
64. Общие положения
65. Организационная работа по технике безопасности
66. Техника безопасности при наладочных работах
67. Основные положения охраны труда

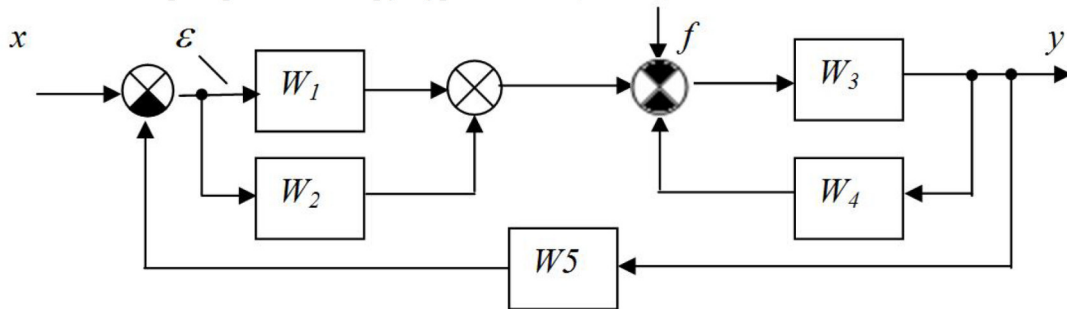
### 4.3 Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

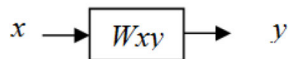
Уровень высшего профессионального образования:	специалитет (бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):	21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии (код, название)
Профиль (магистерская программа, специализация):	Технология бурения нефтяных и газовых скважин (название)
Семестр:	9
Учебная дисциплина:	Автоматизация производственных процессов в бурении

#### БИЛЕТ № 1

1. Основные типовые динамические звенья (10 бал.)
2. Основные электроизмерительные приборы, применяемые в буровой контрольно-измерительной аппаратуре (10 бал.).
3. Классификация БКИА по функционально-технологическому признаку (10 бал.)
4. Выполните преобразования структурных схем (30 бал.)



Требуется определить следующие передаточные функции линейной системы:



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 «Автоматизация производственных процессов в бурении»

для обучающихся по специальности 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 4 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 «Автоматизация производственных процессов в бурении» 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 – 25 баллов.
- глубина рассмотрения вопроса – 0–5 баллов.
- использование дополнительной литературы – 5 баллов.

5) Экзаменационная работа – 0–60 баллов.

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

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

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90–100	A	Отлично
80–89	B	Хорошо
75–79	C	

Сумма баллов по 100- бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
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 «Изучение первичных преобразователей»

1. Какие типы преобразователей используются в БКИА?
2. В чем принцип действия магнитоупругого преобразователя?
3. Отличие датчика от первичного преобразователя?

### 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### I Основная литература

1. Храменков В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Г. Храменков ; В.Г. Храменков ; ФГБОУ ВПО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т". - 5 Мб. - Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – <http://ed.donntu.org/books/17/cd7645.pdf>
2. Васильев С.И. Датчики систем автоматизации технологических процессов бурения нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс] : справочное пособие / С. И. Васильев, Л. А. Лапушова ; С.И. Васильев, Л.А. Лапушова ; ФГАОУ ВО "Сиб. федерал. ун-т". - 10 Мб. - Москва : Изд. дом Акад. естествознания, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – <http://ed.donntu.org/books/20/cd9920.pdf>

#### II Дополнительная литература

3. Старостин А.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 27.03.04 - Управление в технических системах / А. А. Старостин, А. В. Лаптева ; А.А. Старостин, А.В. Лаптева ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Ин-т радиоэлектроники и инф. технологий. - 11 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – <http://ed.donntu.org/books/20/cd9919.pdf>

### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в бурении» [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 «Автоматизация производственных процессов в бурении» [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. Компьютерный класс № 11.309, учебный корпус 11, для проведения практических занятий (с подключением к сети «Интернет»). Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: Стационарный компьютер: на базе Intel Celeron – 4 шт., на базе AMD Athlon – 1 шт.; Принтер HP LJ1200; Сканеры Epson 1270 и HP Scanjet 3800; Демонстрационные стенды и плакаты. Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL), ProjectLibre (CPAL), 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.
3. 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