

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 23.04.2024 11:31:03
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Геомеханика в бурении

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность: Бурение горизонтальных скважин

форма обучения: очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, направленности Бурение горизонтальных скважин к результатам освоения дисциплины «Геомеханика в бурении»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»

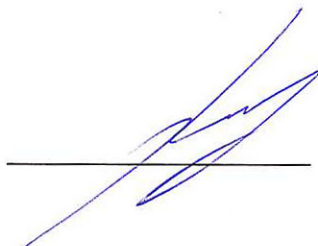
Протокол № 29 от «30» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ Ю.В. Ваганов



Рабочую программу разработал:

Д.Д. Водорезов, доцент, к.т.н.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение обучающимися теоретических основ в области механики пористых горных пород, насыщенных флюидами (нефть, газ и вода). А также приобретение навыков для расчета напряжений пластов и их реакций на изменение пластового давления, горного давления, температуры.

Изучение дисциплины обеспечивает развитие интеллекта, инженерно-технической эрудиции и гражданственных и нравственных качеств личности.

Одна из основных задач научить выпускника проводить оценку влияния различных технических и технологических решений при направленном бурении.

В результате изучения дисциплины будущий магистр должен изучить:

- определение зон развития аномальных давлений;
- исследование кернового материала;
- распределение напряжений в прискважинной зоне, критерии устойчивости ствола скважины.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание по дисциплинам:

- системный анализ и моделирование;

умения:

- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;
- применять системный анализ и моделирование.

владение:

- навыками использовать информационные технологии;
- навыками по изучению, участию в разработке методических и нормативных документов для решения поставленных задач.

Содержание дисциплины служит основой для подготовки выпускной квалификационной работы и проведения научных исследований.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1. Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	Знать: ПКС-1. З1 - знает методы научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований	Знать: методы научного познания, анализа и обобщения опыта строительства скважин. (З1.1)
	ПКС -1. У2 - формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности при строительстве скважин. (У2.1)
	ПКС-1. У3 - выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы, исходя из задач исследования	Уметь: выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы проектирования строительства скважин. (У3.1)
	Владеть:	Владеть навыками проектирования

	<p align="center">ПКС-1. В1</p> <p align="center">- обладать навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела</p>	строительства скважин с применением специализированных программных продуктов. (В1.1)
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	<p align="center">ПКС-4. 31 Знать:</p> <p align="center">- основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов</p>	Знать: основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области проектирования скважин (31.2)
	<p align="center">ПКС-4. У1 Уметь:</p> <p align="center">- разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе</p>	Уметь: разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе (У1.2)
	<p align="center">ПКС-4. В1 Владеть:</p> <p align="center">- навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.</p>	Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий. (В1.2)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очно-заочная	1/2	16	16	16	96	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Не реализуется.

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Введение. Основные понятия 1 и 3Д геомеханическое моделирование	3	3	-	10	16	ПКС-1.31 ПКС-1.У2 ПКС-1.У3	Тестирование

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	Понятие о напряжениях	3	4	16	10	33	ПКС-1.31 ПКС-1.У2 ПКС-1.У3 ПКС-4.31	Тестирование, задания
3	3	Понятия о поровом давлении	3	3	-	10	16	ПКС-1.31 ПКС-1.У2 ПКС-1.У3 ПКС-4.31	Темы докладов, тестирование, задания
4	4	Исследование кернового материала	4	3	-	13	20	ПКС-4.У1 ПКС-4.В1	Темы докладов, тестирование, задания
5	5	Использование данных ГИС и исследований керна.	3	3		17	23	ПКС-4.У1 ПКС-4.В1	Тестирование, задания
6		Экзамен	-	-	-	36	36	ПКС-1.31 ПКС-1.У2 ПКС-1.У3 ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.В1	Вопросы к экзамену
Итого:			16	16	16	96	144	X	X

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. История развития и направление деятельности. Геомеханика в нефтяной отрасли. 1 и 3D геомеханическое моделирование

Раздел 2. Математическое представление о компонентах поля напряжения. Существующие сочетания напряжений в геологических обстановках (классификация Андерсона). Геологические индикаторы. Способы определения действия напряжений в земной коре. Влияние бурового раствора на стабильность стенки скважины. Полный цикл оптимизации бурения и принятия решения (от проектирования до сопровождения)

Раздел 3. Определение зон АВПД и АНПД, причины возникновения (генезис). Индикаторы. Примеры. Инструментальные способы определения пластового давления (МДТ, ИПТ, КВД, КВУ, мини-ГРП и т.д). Метод Хорнера.

Раздел 4. Методика отбора кернового материала. Определение упругих свойств пород (Модуль Юнга, коэффициент Пуассона). Построение паспорта прочности. Критерий Мора-Кулона, Дукера-Прагера.

Раздел 5. Интерпретация основных методов ГИС. Выбор необходимых данных. Представление о механической стратиграфии. Расчленение разреза на механические фации. Существующие способы восстановления недостающих данных ГИС (плотность, акустика, пористость). Расчет необходимых компонентов (объемные модели)

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	-	-	3	Геомеханика в нефтяной отрасли. 1 и 3D геомеханическое моделирование
2	2	-	-	3	Математическое представление о компонентах поля напряжения. Существующие сочетания напряжений в геологических обстановках (классификация Андерсона). Геологические индикаторы. Способы определения действия напряжений в земной коре. Влияние бурового раствора на стабильность стенки скважины. Полный цикл оптимизации бурения и принятия решения (от проектирования до сопровождения)
3	3	-	-	3	Определение зон АВПД и АНПД, причины возникновения (генезис). Индикаторы. Примеры. Инструментальные способы определения пластового давления (МДТ, ИПТ, КВД, КВУ, мини-ГРП и т.д). Метод Хорнера
4	4	-	-	4	Определение упругих свойств пород (Модуль Юнга, коэффициент Пуассона). Построение паспорта прочности. Критерий Мора-Кулона, Дукера-Прагера.
5	5	-	-	3	Представление о механической стратиграфии. Расчленение разреза на механические фации
Итого:		X	X	16	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	-	-	3	Геологические индикаторы. Способы определения действия напряжений в земной коре.
2	2	-	-	4	Инструментальные способы определения пластового давления (МДТ, ИПТ, КВД, КВУ, мини-ГРП и т.д). Метод Хорнера.
3	3	-	-	3	Расчет минимального и максимального горизонтального напряжения.
4	4	-	-	3	Понятия ближняя и дальняя зона. Понятие закона Гука. Задача Кирша.
5	5	-	-	3	Определение устойчивости разлома от динамического воздействия бурового раствора и падения пластового давления. Пескопроявление.
Итого:		X	X	16	X

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	-	-	4	Изучение плотностных свойств горных пород
2		-	-	4	Способы определения предела прочности горных пород
3		-	-	4	Определение механических свойств горных пород методом вдавливания штампа
4		-	-	4	Оценка взаимодействия бурильной колонны со стенками скважины
Итого:		X	X	16	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	-	-	10	Методика отбора керна материала. Определение упругих свойств пород (Модуль Юнга, коэффициент Пуассона).	Подготовка к письменному опросу
2	2	-	-	10	Интерпретация основных методов ГИС. Выбор необходимых данных. Представление о механической стратиграфии. Расчленение разреза на механические фации.	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
3	2	-	-	10	Определение устойчивости разлома от динамического воздействия бурового раствора и падения пластового давления.	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
4	3	-	-	13	Закон Гука. Задача распределения напряжений вокруг цилиндрической выработки. Критерии устойчивости ствола скважины.	Подготовка к практическим занятиям, письменному опросу и к презентации доклада
5	4	-	-	17	Типы осложнений при бурении в ММП. Требования к эксплуатационным колоннам. Требования к промывочным жидкостям. Требования к креплению колонн	Подготовка к практическим занятиям, письменному опросу и к презентации доклада
5	1-5	-	-	36	-	Подготовка к экзамену
Итого:		X	X	96	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций (практические занятия)

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Решение практических заданий по разделу 2	7
1.2	Тест по разделам 1-2 дисциплины	15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		22
2 текущая аттестация		
2.1	Решение практических заданий по разделу 3	12
2.2	Тест по разделу 3 дисциплины	15
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		28
3 текущая аттестация		
3.1	Решение практических заданий по разделу 4,5	10
3.2	Презентация доклада	10
3.3	Тест по разделу 4,5 дисциплины	30
ИТОГО за третью текущую аттестацию		50
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows 8
3. Программное обеспечение Landmark

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте – 1 шт.	Проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., документ-камера - 1 шт., акустическая система

		(колонки) - 2 шт., передвижная магнитно-маркерная доска - 1 шт. Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020)
2	Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая. Компьютеры в комплекте -12 шт.	Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020)

11. Методические указания по организации СРС

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения. Организация самостоятельной работы обучающихся кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»/ сост. Л.А. Паршукова; Тюменский индустриальный университет.- Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ,2018.-16с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Геомеханика в бурении

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность Бурение горизонтальных скважин

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p style="text-align: center;">ПКС-1. Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности</p>	Знать методы научного познания, анализа и обобщения опыта строительства скважин. (З1.1)	Не знает методы научного познания, анализа и обобщения опыта строительства скважин	Демонстрирует отдельные знания о методах научного познания, анализа и обобщения опыта строительства скважин	Демонстрирует достаточные знания о методах научного познания, анализа и обобщения опыта строительства скважин	Демонстрирует исчерпывающие знания о методах научного познания, анализа и обобщения опыта строительства скважин
	Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности при проектировании строительства скважин. (У2.1)	Не умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности при строительстве скважин.	Умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности при строительстве скважин, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности при строительстве скважин, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности при строительстве скважин
	Уметь: выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы проектирования строительства скважин. (У3.1)	Не умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы проектирования строительства скважин	Умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы проектирования строительства скважин, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы проектирования строительства скважин, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы проектирования строительства скважин


	Владеть навыками проектирования строительства скважин с применением специализированных программных продуктов. (B1.1)	Не владеет навыками проектирования строительства скважин с применением специализированных программных продуктов	Владеет навыками проектирования строительства скважин с применением специализированных программных продуктов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками проектирования строительства скважин с применением специализированных программных продуктов, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками проектирования строительства скважин с применением специализированных программных продуктов
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области проектирования скважин (31.2)	Не знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области проектирования скважин	Демонстрирует отдельные знания по основным (наиболее распространенным) профессиональным программным комплексам в области проектирования скважин	Демонстрирует достаточные знания по основным (наиболее распространенным) профессиональным программным комплексам в области проектирования скважин.	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным (наиболее распространенным) профессиональным программным комплексам в области проектирования скважин
	Уметь: разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе (У1.2)	Не умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	Умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выбирать разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе.


	<p>Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий. (B1.2)</p>	<p>Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий</p>	<p>Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий</p>
--	---	---	---	---	---

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Геомеханика в бурении
 Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело
 Направленность: Бурение горизонтальных скважин

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Основные разделы механики сплошной среды и их практическое применение при бурении и разработке нефтяных и газовых месторождений [Текст] : учебное пособие / В. П. Овчинников [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2015. - 144 с	28+ЭР	15	100	+
2	Технология бурения нефтяных и газовых скважин : в 5 т. : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 131000 "Нефтегазовое дело" / ТюмГНГУ; под общ. ред. В. П. Овчинникова. - Тюмень :ТюмГНГУ.- 2014.	31+ЭР	15	100	+

Заведующий кафедрой НБ  Ю.В. Ваганов
 « 29 » 08 2019 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова
 « 28 » 08 2019 г.
 М.П.

Сотникова Ок. Ле. М. Сидорова

**Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
Геомеханика в бурении
на 2020/ 2021 учебный год**

1. В рабочую учебную программу вносятся следующие дополнения (изменения):

нет

2. Подраздел «Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы» дополнить: нет
(состав современных профессиональных баз данных, используемых информационных справочных

систем)

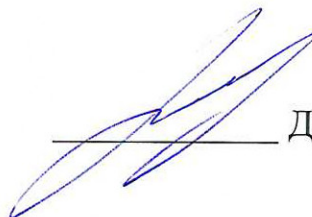
3. Раздел «Материально-техническое обеспечение дисциплины» дополнить

нет

(состав комплекта лицензионного программного обеспечения)

Дополнения и изменения внес

Доцент, к.т.н.



Д.Д. Водорезов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

Протокол №30 от «28» августа 2020г.

Зав. кафедрой НБ



Ю.В. Ваганов