

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

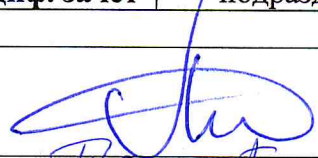
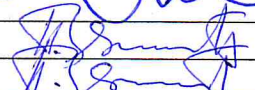
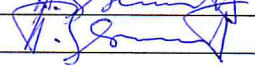
И.о. директора ИШПР

Н.В. Гусева

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Управление нефтегазовыми технологическими процессами			
Направление подготовки/специальность	21.04.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	40	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И. о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОНД Руководитель ООП Преподаватель			И.А. Мельник
			П.Н. Зятиков
			П.Н. Зятиков

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Управление нефтегазовыми технологическими процессами» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	И.ОПК(У)-3.1	Анализирует информацию и составляет обзоры, отчеты	ОПК(У)3.1B1	Владеет опытом анализа информации, составления обзоров, отчетов
				ОПК(У)3.1У1	Умеет анализировать информацию, составлять обзоры, отчеты
				ОПК(У)-3.131	Знает порядок оформления правила составления отдельных отчетов, обзоров
ПК(У)-1	Способность разрабатывать методическое обеспечение для первичной и периодической подготовки и аттестации специалистов в области добычи углеводородного сырья	И.ПК(У)-1.1	Участствует в разработке методических документов по вопросам проведения геолого-промысловых работ, проектирования, отчетности, подготовки и аттестации в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах в процессах добычи углеводородного сырья	ПК(У)-1.131	Знает руководящие документы, федеральные нормы и правила, особенности подготовки и аттестации специалистов, стандарты
				ПК(У)-1.1У1	Умеет разрабатывать методические рекомендации и типовые формы документов в профессиональной деятельности
				ПК(У)-1.1B1	Владеет навыками разработки методического обеспечения в производственных процессах, а также проведения консультаций по вопросам профессиональной деятельности
ПК(У)-3	Способен оценивать эффективность инновационных технологических решений в процессе выполнения производственных показателей при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений углеводородного сырья	И.ПК(У)-3.1	Оценивает повышение эффективности добычи углеводородного сырья и проведения геолого-промысловых работ в процессе выполнения производственных показателей при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ПК(У)-3.1B1	Владеет методиками расчета экономической эффективности модернизации процессов и оборудования
				ПК(У)-3.1У1	Умеет проводить экономическую оценку вариантов разработки месторождений, расчет эффективности геолого-технических мероприятий при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений углеводородного сырья
				ПК(У)-3.131	Знает научно-технические достижения, технико-экономические показатели разработки,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					передовой отечественный и зарубежный опыт, риски внедрения новой техники, технологий и инноваций, экономические критерии оценки разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений углеводородного сырья
ПК(У)-5	Способен участвовать в управлении технологическими комплексами, принимать решения в условиях неопределенности	И.ПК(У)-5.1	Руководит персоналом подразделений по добыче углеводородного сырья и геолого-промысловых работ в процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ПК(У)-5.131	Владеет опытом выполнения мероприятий, направленных на внедрение новой техники и технологии, в соответствии требованиям охраны труда, промышленной и пожарной безопасности
				ПК(У)-5.1У1	Умеет анализировать и обобщать передовой опыт разработки новых технологических процессов и оборудования, мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья, взаимодействовать с заказчиком, подрядчиком и сервисными организациями
				ПК(У)-5.1В1	Знает технологические процессы добычи углеводородного сырья, методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации и модернизации оборудования, требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знать и выбирать наиболее эффективные ресурсо- и энергосберегающие технологии для решения задач за разработкой различными методами.	И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-5.1

РД 2	Уметь выбирать оптимальные режимы функционирования оборудования нефтегазовой отрасли и решать профессиональные задачи по технике и технологии контроля разработки месторождений гидро-газодинамическими методами.	И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-5.1
РД 3	Владеть прикладными методиками расчета оптимальных режимов работы оборудования при разработке нефтегазовых месторождений и уметь грамотно использовать современные технологии мировых практик по эффективному извлечению углеводородов, добычи, транспорта и хранения.	И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-5.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. 2. Классификация нефтегазовых технологических процессов. 3. Основные технологические параметры в нефтегазовых процессах.	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. 1. Гидро-газодинамические процессы, размерные и безразмерные параметры при разработке нефтегазового месторождения. Термодинамика, тепло-массообменные процессы, размерные и безразмерные параметры при разработке нефтегазового месторождения.	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	18
Раздел 3. 1. Химические (реакционные) процессы, физико-химические свойства жидкости и газа. 2. Механические процессы, размерные и безразмерные параметры при разработке нефтегазового месторождения.	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	18
Раздел 4. 1. Аппараты и приборы для определения параметров в нефтегазовой отрасли. 2. Автоматизация	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	-

технологических процессов при разработке нефтегазового месторождения.		Самостоятельная работа	12
---	--	------------------------	----

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Классификация нефтегазовых технологических процессов. Основные технологические параметры в нефтегазовых процессах.

Дисциплина «Управление нефтегазовыми технологическими процессами» исследует общие для нефтегазовой отрасли технологические процессы, изучает измерение параметров этих процессов, приборы и аппараты, используемые при разработке нефтегазового месторождения и их автоматизацию. Современная нефтегазовая отрасль включает большое число различных производств. С использованием физико-химических и технологических методов обработки исходного углеводородного минерального сырья проводится широкий выбор при бурении, разработки, эксплуатации и транспортировки нефти и газа разнообразных продуктов, включающий неорганические кислоты и их соли, щелочи, строительные материалы, многочисленные органические соединения.

Темы лекций:

- 1 Классификация нефтегазовых технологических процессов. Основные технологические параметры в нефтегазовых процессах.

Названия практических работ:

- 1 Посвящена теоретическим исследованиям методов расчета физических свойств нефти и газа, рассматриваются корреляции, полученные отечественными и зарубежными исследователями, для расчета: давления насыщения нефти газом; газосодержания; объемного фактора нефти; плотности нефти; пересчетного фактора; вязкости; поверхностного натяжения. Задачи по данному направлению.
- 2 Процедура поддержки принятия решений по выбору и уточнению физических свойств нефти и газа. Задачи по данному направлению
- 3 Анализ применимости корреляций предназначен для определения коэффициента доверия, который является степенью достоверности расчетного значения. Примеры, которые являются степенью достоверности расчетного значения.

Раздел 2. Гидро-газодинамические процессы, размерные и безразмерные параметры при разработке нефтегазового месторождения. Термодинамика, тепло-массообменные процессы, размерные и безразмерные параметры при разработке нефтегазового месторождения.

Гидро-газодинамические процессы, скорость которых определяется законами гидро-газодинамики – это движение жидкостей и газов.

Термодинамические процессы рассматривает поведение систем, то есть объектов, по-видимому, состоящих из неких элементов, частиц; наиболее общим названием для составных частей системы будет подсистема.

Тепловые процессы, скорость которых определяется законами теплопередачи – это о способах распространения тепла.

Темы лекций:

- 2 Гидро-газодинамические процессы, размерные и безразмерные параметры при разработке нефтегазового месторождения. Термодинамика, тепло-массо-обменные процессы, размерные и безразмерные параметры при разработке нефтегазового

месторождения.

Названия практических работ:

- 4 Решение внутренних задач, связанных с анализом движения жидкостей внутри труб и каналов и смешанных задач движения жидкостей или газов через пористый слой. Расчет физических свойств нефтяного газа с использованием уравнения состояния. Расчет физических свойств пластовой нефти при её однократном разгазировании.
- 5 Технологии гидродинамических исследований скважин. Исследование скважин методом установившихся отборов. Исследование скважин методом восстановления давления. Задачи по этому разделу.
- 6 Теплообмен и сопротивление в НКТ при переменных физических свойствах и граничных условиях 1-го рода на начальном участке Тепло-массо-гидродинамическое подобие и метод анализа размерностей в задачах нефтегазовой отрасли. Многокомпонентные системы. Термодиффузия. Задачи по этому разделу.

Раздел 3. Химические (реакционные) процессы, физико-химические свойства жидкости и газа. Механические процессы и аппараты, размерные и безразмерные параметры в нефтегазовой отрасли.

Использование химических процессов обеспечивает более глубокую переработку нефти с получением светлых нефтепродуктов в количествах, превышающих их содержание в исходной нефти в 1,5 — 2 раза.

Химические процессы позволяют получать сырье для многих нефтехимических производств, в частности, непредельные углеводороды — этилен, пропилен, бутилены, бутадиен, ароматические углеводороды — бензол, толуол, этилбензол, ксилолы, изопропилбензол и др. На базе такого сырья осуществляется производство пластмасс, синтетических каучуков, синтетических волокон, моющих средств и других ценных продуктов.

Темы лекций:

- 3 Химические (реакционные) процессы, физико-химические свойства жидкости и газа. Механические процессы и аппараты, размерные и безразмерные параметры в нефтегазовой отрасли.

Названия практических работ:

- 7 Термодинамические аспекты фазовых переходов в нефтяной дисперсной системе. Структура асфальтовых молекул. Строение асфальтовых частиц: модели Йена, Пфайфера и Саалема, динамическая модель Сюняева, Унгера, Йена-Муллинса, фрактальная модель агрегации. Задачи в этом направлении.
- 8 Задачи с разделением неоднородных систем (осаждение, классификация, фильтрование, мокрая очистка и др.) при разработке нефтегазового месторождения.
- 9 Задачи с образованием неоднородных систем (перемешивание, диспергирование, псевдооживление, пенообразование при разработке нефтегазового месторождения).

Раздел 4. Аппараты и приборы для определения параметров и работы в нефтегазовой отрасли. Автоматизация технологических процессов при разработке нефтегазового месторождения.

Настоящий раздел предназначен для изучения типового технологического оборудования, входящего в состав технологических установок при разработке нефтегазового месторождения. промысловой подготовки нефти и газа. Нефть и газ,

добываемые из недр, помимо целевых продуктов содержат также различные примеси, которые необходимо удалить перед транспортировкой и переработкой углеводородного сырья. Подготовка сырья на первой стадии осуществляется непосредственно на промысле (промысловая подготовка); на второй стадии – перед переработкой на предприятиях соответствующего профиля.

Темы лекций:

4. Аппараты и приборы для определения параметров и работы в нефтегазовой отрасли. Автоматизация технологических процессов при разработке нефтегазового месторождения.

Названия практических работ:

10. Задачи по процессам разделения неоднородных систем типа «жидкость-жидкость», «жидкость-газ» и «жидкость-твердое тело», к которым относятся: процессы отстаивания или осаждения, реализуемые под действием гравитационных или центробежных сил и основанные на разности плотностей составляющих неоднородной системы; процессы сепарации
12. Задачи по автоматизации технологических процессов при разработке нефтегазового месторождения.

Тематика курсовых проектов:

1. Основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли
2. Гидродинамика двухфазного потока подъемных трубах нефтяных скважин
3. Анализ методов утилизации попутного нефтяного газа
4. Применение горизонтальных скважин для повышения эффективности разработки месторождений
5. Гидродинамика восходящего нефтегазового потока в скважине с установкой электроцентробежных насосов
6. Алгоритм расчета геометрии трещины в осадочных горных породах
7. Практическое применение результатов индикаторных исследований в процессе разработки месторождений нефти и газа
8. Многостадийный гидроразрыв пласта как метод интенсификации притока жидкости к скважине
9. Борьба с пескопроявлением механическими методами в призабойной зоне
10. Анализ влияния термобарических условий на рост газового фактора
11. Технология добычи высоковязкой нефти
12. Критерии обоснования применения методов увеличения нефтеотдачи пласта на поздней стадии разработки месторождения
13. Анализ влияния волновых методов повышения нефтеотдачи в скважинах
14. Исследование методов интенсификации притока флюида к скважине на месторождении
15. Анализ эффективности эксплуатации установки электроцентробежного насоса при добыче нефти
16. Анализ воздействия магнитного поля на деэмульсацию водонефтяных эмульсий
17. Выбор и обоснование технологии очистки призабойной зоны пласта в различных геологических условиях на месторождениях Западной Сибири

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Выполнение курсового проекта;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс: Учебное пособие/Тетельмин В. В., Язев В. А., 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 800 с. (Нефтегазовая инженерия) ISBN 978-5-91559-063-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/54247> 1 (дата обращения: 14.12.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства: учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / под ред. М. Ю. Праховой. — 2-е изд., испр.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее образование. Бакалавриат. — Нефтегазовое дело. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-4468-0658-4
 Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-96.pdf> (контент)

Дополнительная литература

1. Алтунин, А. Е. Технологические расчеты при управлении процессами нефтегазодобычи в условиях неопределенности [Электронный ресурс] / Алтунин А. Е., Семухин М. В., Кузяков О. Н. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. — 187 с.. — Книга из коллекции ТюмГНГУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9961-1144-2. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/91824>

2. Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE: учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1885-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67468> (дата обращения: 14.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ягафаров, А. К. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / А. К. Ягафаров, И. И. Ключенко, Г. П. Зозуля. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. — 396 с. — ISBN 978-5-9961-0326-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/28321> (дата обращения: 03.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Безносиков, А. Ф.. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Безносиков А. Ф., Синцов И. А., Забоева М. И., Остапчук Д. А.. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. — 80 с.. — Книга из коллекции ТюмГНГУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9961-1271-5.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/91818> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
 Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
 Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
 Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
 Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
 Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
 Журнал «Нефтяное хозяйство» – www.oil-industry.ru
 Журнал «Нефтегазовое дело» – <http://www.ngdelo.ru/>
 Журнал «Бурение и нефть» – <http://www.burneft.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

1. Cisco Webex Meetings;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic,
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Adobe Flash Player;
5. Google Chrome.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

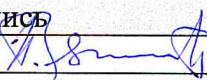
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 337.	Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 316.	Доска мобильная (флип-чарт) - 1 шт.; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 314.	Комплект учебной мебели на 51 посадочных мест; Проектор - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028, Томская область, г. Томск,	Комплект учебной мебели на 17 посадочных мест; Тумба подкатная - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 19 шт.

	Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 338.	
--	---	--

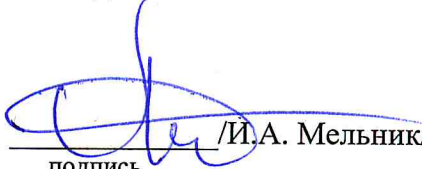
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Профессор, д.т.н.		П.Н. Зятиков

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела
(протокол от «24» июня 2019г. №15).

И. о. заведующего кафедрой-руководителя отделения
на правах кафедры ОНД д.г-м.н, профессор


подпись /И.А. Мельник/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2019_/2020 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15
2020_/2021 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25