Документ подписан простой электронной подписью

Информация И В НОСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Федеральное государственное бюджетное

Должность: и.о. ректора

образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 24.04.2024 12:21: **РТЮМЕНСК**ИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

УТВЕРЖДАЮ

татель КСН

Ю.В. Ваганов

« 06 » 06 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов

направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль) Технологии транспорта и хранения нефти и газа в сложных природно-климатических условиях

форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22 апреля 2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль) Технологии транспорта и хранения нефти и газа в сложных природно-климатических условиях к результатам освоения дисциплины «Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов»

Протокол № 11 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой ТУР/ Руководитель образовательной программы «15» мая 2019 г.

Ю.Д. Земенков

Рабочую программу разработал:

К. С. Воронин, доцент, к.т.н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление обучающихся с методами технологического моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков практического применения знаний в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве.
- ознакомление с процессами и оборудованием, используемыми при эксплуатации систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов» относится к части Блока Б1.В формируемой участниками образовательных отношений и является элективной дисциплиной 2(ЭД.4) учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание методологии проведения различного типа исследований,

умения ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи,

владение навыками проведения исследований и оценки их результатов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли», «Системный анализ и моделирование».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование	Код и наименование индикатора	Код и наименование результата
компетенции	достижения компетенции (ИДК)	обучения по дисциплине
ПКС-3.	Знать: ПКС-3. 31	Знать 31.1
Способен планировать и	методологию проведения различного	- методологию технологического
проводить аналитические,	типа исследований	моделирования для исследования
имитационные и		процессов транспорта и хранения
экспериментальные		углеводородов
исследования, критически	Уметь: ПКС-3. У1	Уметь У1.1
оценивать данные и делать	- ставить и формулировать цели и	- ставить и формулировать цели и
выводы	задачи научных исследований и	задачи технологического

обработку, ападия и системативации от томе исследования, выбор методик и средств решения потаменнями по томе исследования, выбор методик и средств решения потаменнями по томе исследования и томе исследования и томе исследования и томе исследования, выбор методик и средств решения и производить по пределя пределя и производить по пределя пределя пределя пределя пределя пределя пределя и таки производить и пределя пределя и таки производить и пределя и том пред			
нафило-технической информации по теме исследования, выбор метолик и сределе решения поставленной задачи Уметь ТКС-3. У2 — планировать и проводить переменения поставленной задачи провессов при трубопрования процессов при трубопрования процессов гранепорта и храневия пропессов при трубопрования процессов гранепорта и храневия процессов поценки их результатов. Владеть ПКС-5 S 1 - способы анализа и обобщения земеторовать и определять произородения процессов и опенки их результатов. Владеть ПКС-5 S 1 - способы анализа и обобщения земетородительных динивах гехнологического оборудования и крешения произородения процессов и опенки их результатов. Уметь ТКС-5 S 1 - способы приметения и произородения примерения произородения произородения и способы приметения инповационных методов для решения произородения произороден		разработок; осуществляет сбор,	моделирования; осуществляет сбор,
теме исследования, выбор методик и средств решения поставления барачи уметь. ПКС-3. УЗ — планировать и проводить нестедования технологических процессов при трубопроводном транспорте нефти и таза — планировать и провессов транспорта и хранения утлемодоровов. ТКС-5 Способен знавъями проведения исследований и оценки их результатов. Знать: ПКС-5. 31 — навъямым проведения исследований и оценки их результатов. Знать: ПКС-5. 31 — способы являная и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования, осуществлять обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования, осуществлять пределять пределять пределять пределять пределять пределять на профессов потрасли применяемого технологического оборудования в нефтетазовой отрасли типов технологического оборудования в технологического оборудования в пефтетазовой отрасли типов технологического оборудования в технологического оборудования ребуском; определять на профессиональном устройств в пефтетазовой отрасли типов технологического моделирования пропессов транспорта и хранения процессов транспорта и хранения инновационных методов технологического моделирования процессов транспорта и хранения уплеждоровов. Знать: ПКС-6. 32 — способы применения инновационных методов транспорта и хранения уплеждоровов технологического моделирования процессов транспорта и хранения уплеждоровов технологического моделирования инповационных реков ручетом т			
ределя решения поставленной задачи Учеть: ПКС-3. У2 - планировать и проводить несиздования технолог ческих процессов при грубопроводном гранспорте нефти и таза Владеть: ПКС-3. В1 - навыками проведения исследований и оценки их результатов. Владеть: ПКС-5. З1 - способы апализа и обобления земенровать процессов и опенки их результатов. Зиать: ПКС-5. З1 - способы апализа и обобления земенровать процессов и опенки их результатов. Зиать з ПКС-5. З1 - способы апализа и обобления земенроватни технологического оборудования и управилена технологического оборудования процессами в пефтетазовой отрасли зать: ПКС-5. \$1 - запазицировать и пределять преимущества и педостатки примесками в пефтетазовой отрасли зать: ПКС-6. \$1 - способы применения и направать предессов вывыеть: ПКС-6. \$1 - способы применения и направать предессов применения в пефтетазовой отрасли зать: ПКС-6. \$1 - способы применения и ниговащионных работы оборудования, технических устройств в пефтетазовой отрасли зать: ПКС-6. \$1 - способы применения и ниговащионных методов для решения производственных задач зать: ПКС-6. \$1 - определять перечень коможных расты на проведения пеского моделирования производственных задач зать: ПКС-6. \$1 - определять перечень коможных реского при и мещень произорыми возможных пескологического моделирования пеского пределять перечень коможных рейственных рисков при внедрении технологического моделировании технологического моделировании технологического моделирования производственных задач зать: ПКС-6. \$1 - определять перечень коможных реского при мещень рисков при медерении технологического моделировании технологическом моделировании технологическом моделировании			
уметь У2.1 - шванировать в проводить испедования технологических процессов при трубопроводном транспорте пефти и газа Владеть: ПКС-3. В1 - навыками проведения испедований и оценки их результатов. Владеть ПКС-5. 31 - способы апализа и обобщения эксперования пропрессов транспорта и хранения уплемодородов палатизировать и орботе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое оборудования, осуществлять контроль, техническое оборудования, осуществлять применяемого оборудования, осуществлять применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом; определять применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом применяемых в нефтегазовой отраели ПКС-5. У1 - навыками интерпретации данных работы в пефтегазовой отраели ПКС-6. Способен оценивать эффективность инповационных решений и авывизировать в пефтегазовой отраели устройств в пефтегазовой отраели ПКС-6. Способен оценивать эффективность инповационных решений и повых технологического применения инновационных методов дая решения произесов применения инновационных методов применения иннов			_
- планировать в проводить и проводить и проводить исследования и тремограте технологических процессов при трубопроводном правыпорта и хранения утехнологического моделирования процессов транспорта и хранения утехнологического моделирования процессов транспорта и хранения утехнологического моделирования процессов транспорта и хранения утехнологического моделирования процессов и оценки их результатов. Владать IIKC-5. 31 - способы анализа и обобщения экспероманий и в рамках технологического оборудования, сунтествять контроль, технологического оборудования, астемной пределять преимуществать и предоставлять и предоставлять и предоставление технологического оборудования в исфетствовой отрасли ТКС-5. VI - анализировать и обобщения эксперомания и процессов учеть утехнологического оборудования редекаму предоставлять и предоставления и предоставлять и предоставления			
неследования технологических процессов и ри грубопрованом транспорте нефти и газа неследований и процессов к ранспорта и хранения утлеводородов владеть В 1.1 навыками проведения исследований и опенки их результатов. навыками проведения и следований их результатов. навыками проведения и следований их результатов. навыками проведения и обобщения эксприментальных данных работы различенког оборудования в РФ и за рубском; определять на профессиональном уровпе особенности работы различных типов теклюлогического оборудования в РФ и за рубском; определять на профессиональном уровпе особенности работы различных типов теклюлогического оборудования в РФ и за рубском на основе технологического оборудования в рф и за рубском на основе технологического оборудования в рф и за рубском на основе технологического оборудования в рф и за рубском на основе технологического оборудования в рф и за рубском на основе технологического оборудования в рф и за рубском на основе технологического оборудования в рф и за рубском на основе технологического оборудования и применения инновационных решений и динектор технологического оборудования в рф и за рубском на основе технологического оборудования в различеском моделирования для технологическом моделирования для технологий, оборудования, систем ИКС-6. За навъз возможных ниновационных решения и производетенных зидач технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. У! - определять перечень возможных ниновационных рисков при технологий, оборудования разлиженовения риском моделирования технологий, оборудования для реш			
процессов при грубопроводием транспорта и хранения утлевологического моделирования процессов гранспорта и хранения утлеволородов Владеть ПКС-5. Способен вившизировать и обобщить данные о рабопить засисувательных данные о рабопить деней и утлевологического моделирования и регультатов. В затать: ПКС-5. S1 — способы явилиза и обобщения засисувательных данные о рабопить засисувательных данным о рабопить оборудования, сечения и утранений и процессов и поределять преимущества и недоствтки применяемого технологическию операсивть на профессиональном уприменяемого технологических установок, применяемого технологических установок, применяемых в пефтегазовой отрасли ПКС-6. ПКС-6. Способен оценивать эффективность инповыднонных решений и вписывационных решений и пионализовательных дана предусмовния данным технологические риски и утлеволородов затать ПКС-6. 31 Затать: ПКС-6. 32 Затать: ПКС-			
ПКС-5 Способен апализировать и обобщеть данных д			=
Владеть: ПКС-3. В1 - навыжами проведения исследований и оценки их результатов. ПКС-5 Способен авадизировать в обобщеть данные о работе технологического оборудования, соуществлять контроль, техническое тооборудования, соуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологического оборудования в реф статовой отрасли ПКС-5. У1 - анализировать и обобщеты законтроль, технические сопровождение и управление технологического оборудования в РФ и за рубском отределять па профессовнать применяемого технологического оборудования в РФ и за рубском отределять па профессовнальном уровне особенности работы различных типов технологического оборудования в РФ и за рубском отределять па профессовнальном уровне особенности работы различных типов технологического оборудования в РФ и за рубском определять па профессовнальном уровне особенности работы различных типов технологического оборудования в РФ и за рубском применяемых в нефтегазовой отрасли ПКС-6. Способен оценивать эффективность инновационных методов для решения и внаилизировать возможные технологического форудования, технологического моделирования процессов применения инновационных методов для решения производственных задач знаилизировать возможные применений инвывационных методов для решения производственных задач знаилизировать возможные применения инновационных методов для решения производственных задач знаилизировать возможных инновационных методов для решения производственных задач знаилизировать возможных инновационных методов технологическом моделирования для решения применения применения производственных задач знаилизировати в траненорта и хранения уплежодородов технологий, оборудования, систем мути упаколородов знаилиза возможных инновационных методов технологий, оборудования, систем мути упаколородов знаилиза возможных технологий, оборудования, систем применения уплежовородов траненорта и хранения уплежовородов знаилиза возможных технологий, оборудования, систем применения уплежовородов знаилиза возможных технологий, оборудования, систем прим			
Валдеть ПКС-3. ВІ — навыками проведения исследований и оценки их результатов. Вить примерения и редультатов. Знать: ПКС-5. З1 — способы навляза и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое осторвождение и управление технологическию и оборудования в РФ и за рубежом процессам и пефетазовой отрасли Уметь: ПКС-5. У1 — навлязировать и определять процессам и пефетазовой отрасли ПКС-6. Способен опенинать заражение нефетазовой отрасли Владеть: ПКС-5. ВІ — навыками витериретации данных работы оборудования, технологических устройств и нефтегазовой отрасли ПКС-6. Способен опенинать эффективность и технологически и технологически их реголовательных задач задач за процессов за нализа и обобщения экспериментальных данных данных данных данных данных данных данных данных данных работы оборудования в РФ и за рубежом на основе технологического оборудования в РФ и за рубежом на основе технологического оборудования в рФ и за рубежом на основе технологического оборудования в РФ и за рубежом на основе технологического оборудования в РФ и за рубежом на основе технологического оборудования в РФ и за рубежом на основе технологического оборудования, технологического оборудования в РФ и за рубежом на основе технологического оборудования в РФ и за рубежом на основе технологического оборудования пистова применения инповационных риссов Применения инповационных риссов применения инповационных риссов применения инповационных риссов применения инновационных ресов применения инновационных ресов применения инновационных ресов приме		транспорте нефти и газа	
- навыками проведения исследований и результатов.			
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление процессами в нефтегазовой отрасли Уметь: ПКС-5. VI		Владеть: ПКС-3. В1	Владеть В1.1
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данных оработе технологического оборудования процессов и оценки их экспериментальных данных оработе технологическим определять потределять перемень возмождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли Уметь: ПКС-5. УІ		- навыками проведения исследований и	
ПКС-5 Способен анализа и обобщения данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопромождение и управление технологическими процессами в нефтетазовой отрасли Троительных данных работе технологическим данных о работе технологическим данных о работе технологическим процессам в нефтетазовой отрасли Троительных данных о работе технологическим данных о работе технологическим процессам в нефтетазовой отрасли Троительных данных о работе технологическим дерования технологическим дерования в РФ и за рубсжом; определять на профессиональном уровне особенности работы резличных типов технологических установок, применяемых в нефтетазовой отрасли Владеть ПКС-5. В1 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технологических устобств в нефтетазовой отрасли ПКС-6. Способен оценивать эффективность инновационых рефективность инновационных решений и навлизировать возможные технологические риски их реализации Технологические риски их реализации Технологические риски их реализации Технологического оборудования, систем ТКС-6. У1 - определять перечень возможных инновационных рисков при проведении технологического производствены задач Технологического производства учествувания для дерования производственных задач Технологического моделирования для производственных задач Технологического моделирования для систем ТКС-6. У1 - определять перечень возможных инновационных рисков при внедрении технологического производства учествувания для систем Технологического моделирования для систем Технологического моделирования для систем уческов при технологического моделирования для систем учеть учеть учеть возможных рисков при технологическом производствены задач Технологического моделировании повых технологий, оборудования, систем Технологического моделировании произом дрежем на остобы применения инновационных рисков при технологического моделирования для систем Технологического моделирования для систем учеть учеть учеть возможных рисков при технологического пределять пречень возмо		оценки их результатов.	в рамках технологического
ПКС-5 Способен анализи и обобщеть данных райониз экспериментальных данных райониз экспериментальных данных при оборудования в сертовождение и управление технологическим процессами в нефтегазовой отрасли Уметь: ПКС-5. У1			моделирования процессов и оценки их
- способы анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессам в нефтегазовой отрасли - анализировать и определять примущества и недостатки примущеского моделирования процессов транспорта и хранения технологического моделировании примущества и хранения утлеводородов прастем и хранения и хранения утлеводородов прастем и хранения утлеводородов прастем и хранения утлеводородов прастом транспорта и хранения утлеводородов и предотвращения рисков с учетом предотвращения риск			
данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологического оборудования и процессови уметь: ПКС-5. У1			
технологического оборудования моделировании технологических проиессов сопровождение и управление технологическими проиессам в пефтегазовой отрасли Трасли Т			
оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление сопровождение и управление процессами в нефтегазовой отрасли ТОРОВНЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ В НЕДОСТАТКИ ПРИМЕНЯЕМОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РО И ЗА РУБЕЖОМ, определять и применяемого технологического оборудования в РО и за рубежом, определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли Владеть: ПКС-5. В 1 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технических установок применения инновационных решений и инновационных решений и инновационных решений и данных технологические риски их реализации ТЕХНОЛОГИЧЕСКОТ МОДЕЛЯТЬ ПРОВЕДЕНИЯ В 1.3 - способы применения инновационных решения производственных задач ТЕХНОЛОГИЧЕСКОТ МОДЕЛЯТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ В 1.3 - способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологических процессов технологическом моделировании процессов транспорта и хранения упеков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения упеков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения упеков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов ТУМЕТЬ: ПКС-6. У1 - определять перечень возможных рисков при пехнологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов транспорта и хранения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов транспорта и хранения утлеводородов транспорта и хранения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов транспорта и хранения утлеводородов транспорта и хранения и технологи	*		
контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли — нализировать и определять преимущества и недостатки применземого технологического оборудования в РФ и за рубежом; определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли — навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли — знаками интерпретации данных устройств в нефтегазовой отрасли — навыками интерпретации данных устройств в нефтегазовой отрасли — навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли — способы применения инновационных устройств в нефтегазовой отрасли — опособы применения инновационных методов для решения производственных задач — способы анализа возможных инновационных решения производственных задач — способы анализа возможных инновационных рисков при технологического моделирования для решения производственных задач — способы анализа возможных инновационных рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения уплеводородов — уметь: ПКС -6. У1 — определять перечень возможных рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения уплеводородов транспорта и хранения утлеводородов транспорта и хранения уплеводородов транспорта и хранения утлеводородов транспорта и хранения утлеводор		технологического оборудования	моделировании технологических
опровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли — анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом; определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли Владеть: ПКС-5. В 1 — навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПКС-6. Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологических их реализации ПКС-6. Знать: ПКС-6. 31 — способы применения инновационных методов для решения процессов применения инновационных инновационных хинновационных рисков при внедрении новых технологического моделирования для решения производственных задач — способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологических процессов при моделирования для решения производственных задач — способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологического моделирования производственных задач — способы анализа возможных инновационных рисков при проведении технологическом моделировании процессов транспорта и хранения уплеводородов — уметь: ПКС-6. У1 — определять перечень возможных рисков при проведении технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов — уметь: ПКС-6. У2 — протпозировать возникновение рисков при внедрении новых технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 — информацией о возможности предотвращения рисков с учетом			
преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в нефтегазовой отрасли в нефтег			
процессами в нефтегазовой отрасли применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом на обреденить на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли Владеть: ПКС-5. В1 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПКС-6. Способен оценивать эффективность инновационных реализации инновационных решений и анализаровать возможные технологические риски их реализации Технологические риски их реализации Владеть: ПКС-6. У1 - определять перечень возможных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. У1 - определять перечень возможных рисков при внедрении новых технологического призводства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологического производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологического производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологического производства Уметь: ПКС-6. ОУ1 - определять перечень возможных рисков при моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предствращения рисков с учетом			_ = =
оборудования в РФ и за рубежом; определять на профессиональном уровне сообенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли Владеть: ПКС-5. В1 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПКС-6. Способен оценивать эффективность инповационных методов для решения и нанаизировать возможные технологические риски их реализации Знать: ПКС-6. 32 - способы применения инновационных методов для решения производственных задач нанизационных методов для решения производственных задач ниновационных методов технологического моделирования для решения производственных задач ниновационных методов технологического моделирования, систем Знать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных рисков при проведении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов инфетегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - протнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем ТКС-6. У2 - протнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем ТКС-6. У2 - протнозировать возможных рисков при моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом		преимущества и недостатки	преимущества и недостатки
определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли Владеть: ПКС-5. В1 - навыками интерпретации данных технологического моделирования процессов транепорта и хранения инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации ТКС-6. Знать: ПКС-6. З1 - способы применения инновационных методов для решения производственных задач знать: ПКС-6. З2 - способы применения инновационных методов для решения производственных задач знать: ПКС-6. З2 - способы анализа возможных инновационных уисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем знать: ПКС-6. У1 Уметь: ПКС-6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологий, оборудования для решения производственных задач уметь: ПКС-6. У1 Уметь: ПКС-6. У1 - протнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования дикновационных рисков при проведении технологитеских процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - протнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов возникновения рисков при технологическов при технологическов при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов зата 32.3 - способы применения инновационных решения происков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения утлеводородов зата 32.3 - способы применения инновационных решения инновационных решения и	процессами в нефтегазовой	применяемого технологического	применяемого технологического
уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли Владеть: ПКС-5. В1 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПКС-6. Способен оценивать эффективность инновационых решений и напализировать возможные технологические риски их реализации Технологические риски их реализации Знать: ПКС-6. 31 - способы применения инновационных методов для решения производственных задач Знать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных методов для решения производственных методов для решении новых технологического моделирования для решения производственных задач Знать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. У1 - определять перечень возможных рисков при проедении технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - разрабатывать прогнозы возникновение рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - ниформацией о возможности предотвращения рисков с учетом	отрасли	оборудования в РФ и за рубежом;	оборудования в РФ и за рубежом на
Типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли Владеть: ПКС-5. В1 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПКС-6. Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации Знать: ПКС-6. 31 - способы применения инновационных методов для решения производственных задач Знать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных методов для решения производственных задач Знать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных решения производственных задач Знать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных респечи новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. У1 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении нерыт проведении технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом			основе технологического
Применяемых в нефтегазовой отрасли Владеть: ПКС-5. В1			моделирования процессов
Владеть: ПКС-5. В 1 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПКС-6. Способен оценивать эффективность инповационных решений и нализировать возможные технологические риски их реализации Знать: ПКС-6. 31 - способы применения инновационных методов для решения производственных задач производственных задач ниновационных методов для решения производственных задач ниновационных методов для решения производственных задач ниновационных методов для решения инновационных методов для решения производственных задач ниновационных методов для решения производственных задач ниновационных методов призводственных задач ниновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных рисков при нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом			
- навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли			
работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПКС-6. Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации Знать: ПКС-6. 32 - способы применения инновационных методов для решения производственных задач Знать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных решения производственных задач Знать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных рисков при пехнологий, оборудования, систем Уметь: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении пехнологическом поделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом			Владеть В1.2
устройств в нефтегазовой отрасли			
ПКС-6. Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации Вать: ПКС-6. 32			технологического моделирования
ПКС-6. Способы применения инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации 3 нать: ПКС-6. 32 - способы применения инновационных методов для решения производственных задач 3 нать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем 3 нать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем 4 уметь: ПКС-6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологий, оборудования для решения производственных задач 5 нать: ПКС-6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологий, оборудования, систем 5 уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем 5 уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем 5 уметь: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом 5 надеть В 1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом		устройств в нефтегазовой отрасли	процессов транспорта и хранения
Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации — способы применения инновационных методов для решения производственных задач технологического моделирования для решения производственных задач технологического моделирования для решения производственных задач технологического моделирования для решения производственных задач технологические риски их реализации — способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем — уметь: ПКС -6. У1 — определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства — уметь: ПКС-6. У2 — прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем — уметь: ПКС-6. У2 — прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем — разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов — возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов — владеть: ПКС-6. В1 — информацией о возможности предотвращения рисков с учетом			углеводородов
эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации 3 нать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС -6. V1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологий, оборудования рисков при проведении новых технологий, оборудования рисков при проведении новых технологий, оборудования рисков при проведении новых технологий, оборудования рисков при проведении процессов транспорта и хранения углеводородов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возмикновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом методов для решения производственных задач технологического моделирования инновационных методов технологического моделирования инновационных возможных рисков при технологий, оборудования, систем уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом	ПКС-6.	Знать: ПКС-6. 31	Знать 31.3
производственных задач производственных задач производственных задач знать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем уметь: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологий, оборудования, систем уметь: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологий, оборудования, систем уметь: ПКС -6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем уметь: ПКС-6. Б2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем уметь: ПКС-6. Б1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом технологическом моделирования для решения производственных задач знать 32.3 - способы анализа возможных инновационных рисков при технологий, оборудования, систем уметь У1.3 - определять перечень возможных рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов возникновение рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом	Способен оценивать	- способы применения инновационных	- способы применения
анализировать возможные технологические риски их реализации 3 нать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем 3 нать: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологий, оборудования рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов 1 уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем 2 уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем 3 нать: Заать 32.3 - способы анализа возможных инновационных рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов 3 нать: ПКС-6. У1 - способы анализа возможных инновационных рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом	эффективность	методов для решения	инновационных методов
Технологические риски их реализации Знать: ПКС-6. 32 - способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологическом моделировании новых технологических процессов технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом Знать 32.3 - способы анализа возможных инновационных рисков при технологическом моделировании пехнологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом	инновационных решений и	производственных задач	технологического моделирования для
реализации - способы анализа возможных инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологическом моделирования, систем Уметь У1.3 - определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь У2.3 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом - способы анализа возможных инновационных рисков при технологий, оборудования, систем - способы анализа возможных инновационных рисков при технологий, оборудования, систем - способы анализа возможных инновационных рисков при технологий, оборудования, систем - способы анализа возможных инновационных рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом	анализировать возможные		решения производственных задач
инновационных рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологическом моделировании новых технологий, оборудования, систем Уметь У1.3 - определять перечень возможных рисков при проведении рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом инновационных рисков при технологий, оборудования, систем инновационных рисков при технологий, оборудования, систем уметь У2.3 - разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом	технологические риски их	Знать: ПКС-6. 32	Знать 32.3
новых технологий, оборудования, систем Уметь: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом технологий, оборудования, систем новых и деять предотвращения рисков с учетом технологий, оборудования, систем новых и деять прогнозы возникновения процессов транспорта и хранения углеводородов нефтерательной предотвращения рисков с учетом	реализации	- способы анализа возможных	- способы анализа возможных
систем Уметь: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом новых технологий, оборудования, систем новых технологий, оборудования опредствращения рисков при меделировании процессов транспорта и хранения углеводородов возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов владеть в в владеть в в владеть в в владеть в в в в в в в в в в в в в в в в в в в		инновационных рисков при внедрении	инновационных рисков при
Уметь: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении рисков при моделировании процессов технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом		новых технологий, оборудования,	технологическом моделировании
Уметь: ПКС -6. У1 - определять перечень возможных рисков при проведении рисков при моделировании процессов технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом Уметь У1.3 - определять перечень возможных рисков при моделировании процессов Транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом		систем	новых технологий, оборудования,
- определять перечень возможных рисков при проведении рисков при моделировании процессов технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом - определять перечень возможных рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом			систем
рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов транспорта и хранения углеводородов транспорта и хранения углеводородов возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом		Уметь: ПКС -6. У1	Уметь У1.3
рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов транспорта и хранения углеводородов транспорта и хранения углеводородов возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом		- определять перечень возможных	- определять перечень возможных
нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 Уметь У2.3 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем - разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 Владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом			
нефтегазового производства Уметь: ПКС-6. У2 Уметь У2.3 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем - разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 Владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом		технологических процессов	транспорта и хранения углеводородов
- прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых возникновения рисков при технологий, оборудования, систем технологий, оборудования, систем предотвращения рисков с учетом - разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 Владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом		нефтегазового производства	
рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 Владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом предотвращения рисков с учетом		Уметь: ПКС-6. У2	Уметь У2.3
рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 Владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом предотвращения рисков с учетом		- прогнозировать возникновение	- разрабатывать прогнозы
технологий, оборудования, систем технологическом моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 Владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом предотвращения рисков с учетом			
процессов транспорта и хранения углеводородов Владеть: ПКС-6. В1 Владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом предотвращения рисков с учетом			
Владеть: ПКС-6. В1			процессов транспорта и хранения
Владеть: ПКС-6. В1 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом Владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом			
- информацией о возможности - информацией о возможности предотвращения рисков с учетом		Владеть: ПКС-6. В1	
предотвращения рисков с учетом предотвращения рисков с учетом			
Domantic Ten Tentonom record			возможностей технологического

возможностей конкретного	моделирования процессов транспорта
нефтегазового предприятия	и хранения углеводородов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма	Курс/	Аудитор	тактная работа,	Самостоятельная	Форма		
обучения			Практические занятия	Лабораторные занятия	работа, час.	промежуточной аттестации	
очная	2/3	15	30	-	99	зачет	
очно- заочная	1/2	10	16	-	118	зачет	

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

No	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		CPC,	Всего	17. – 14 ПТ	Оценочн	
п/п	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.	час.	, час.	Код ИДК	ые средства
1	1	Теоретические основы моделирования	4	8	-	24	36	ПКС-3. 31.1 ПКС-5. 31.2 ПКС-6. 31.3 ПКС-6. 32.3	Вопросы для устного опроса
2	2	Детерминированные непрерывные системы		8	-	24	36	ПКС-3. У1.1 ПКС-3. У2.1 ПКС-5. У1.2 ПКС -6. У1.3 ПКС-6. У2.3	Вопросы для устного опроса
3	3	Дискретно-событийное моделирование		8	-	24	36	ПКС-3. У2.1 ПКС-3. В1.1 ПКС-5. В1.2 ПКС-6. 31.3 ПКС-6. У2.3 ПКС-6. В1.3	Вопросы для устного опроса
4	4	Моделирование систем массового обслуживания	3	6	-	27	36	ПКС-3. 31.1 ПКС-3. В1.1 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-6. В1.3	Вопросы для устного опроса
5	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-3. 31.1 ПКС-3. У1.1 ПКС-3. У2.1 ПКС-3. В1.1 ПКС-5. 31.2 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-6. 31.3 ПКС-6. 32.3 ПКС -6. У1.3 ПКС-6. У2.3	Вопросы к зачету

						ПКС-6. В1.3	
Итого:	15	30	-	99	144		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

No	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		CPC,	Всего,	IС IАПІС	Оценочн	
п/п	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.	час.	час.	Код ИДК	ые средства
1	1	Основы гидравлического расчета нефтепроводов	3	5	-	29	27	ПКС-3. 31.1 ПКС-5. 31.2 ПКС-6. 31.3 ПКС-6. 32.3	Вопросы для устного опроса
2	2	Гидравлический расчет стационарных режимов нефтепроводов и газопроводов		5	-	29	27	ПКС-3. У1.1 ПКС-3. У2.1 ПКС-5. У1.2 ПКС -6. У1.3 ПКС-6. У2.3	Вопросы для устного опроса
3	3	Нестационарные процессы в нефтепроводах и газопроводах	3	5	-	29	27	ПКС-3. У2.1 ПКС-3. В1.1 ПКС-5. В1.2 ПКС-6. 31.3 ПКС-6. У2.3 ПКС-6. В1.3	Вопросы для устного опроса
4	4	Регулирование режимов работы системы «НПС – трубопровод»	1	1	-	31	27	ПКС-3. 31.1 ПКС-3. В1.1 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-6. В1.3	Вопросы для устного опроса
5	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-3. 31.1 ПКС-3. У1.1 ПКС-3. У2.1 ПКС-3. В1.1 ПКС-5. 31.2 ПКС-5. У1.2 ПКС-5. В1.2 ПКС-6. 32.3 ПКС-6. У1.3 ПКС-6. У2.3 ПКС-6. В1.3	Вопросы к зачету
	-	Итого:	10	16	-	118	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Теоретические основы моделирования*». Введение. Общие сведения. Цели и задачи. Объект и предмет имитационного моделирования.

Раздел 2. «Детерминированные непрерывные системы». Общие сведения. Моделирование систем с сосредоточенными параметрами. Динамическое моделирование процесса управления. Модели с распределенными параметрами. Решение оптимизационной задачи.

Раздел 3. «Дискретно-событийное моделирование». Агентные модели конечных автоматов. Моделирование систем методами статистических испытаний.

Раздел 4. «Моделирование систем массового обслуживания». Общие сведения. Моделирование процесса выполнения задач компьютером. Моделирование технологических процессов на нефтебазе.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№	Номер раздела	Объем, час.		Тема лекции			
Π/Π	дисциплины	ОФО	ОЗФО				
1	1	4	3	Теоретические основы моделирования			
2	2	2	1	Моделирование систем с сосредоточенными параметрами. Динамическое моделирование процесса управления.			
3	2	2	2	Модели с распределенными параметрами. Решение оптимизационной задачи.			
4	3	2	2	Дискретно-событийное моделирование			
5	3	2	1	Моделирование систем массового обслуживания			
6	4	3	1	Моделирование технологических процессов на нефтебазе.			
	Итого:	15	10				

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№	Номер раздела	Объем, час.		Тема практического занятия
Π/Π	дисциплины	ОФО	ОЗФО	
1	1	8	5	Практическая работа №1
2	2	8	5	Практическая работа №2
3	3	8	5	Практическая работа №3
4	4	6	1	Практическая работа №4
	Итого:	30	16	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

No	Номер раздела	Объем, час.		Тема	Вид СРС
п/п	дисциплины	ОФО	ОЗФО		
1	1	24	29	Теоретические основы	Подготовка к
1		24	29	моделирования	практическим занятиям
2	2	24	29	Детерминированные непрерывные	Подготовка к
		24	29	системы	практическим занятиям
3	3	24	29	Дискретно-событийное	Подготовка к
3		24	29	моделирование	практическим занятиям
4	4	27	31	Моделирование систем массового	Подготовка к
4		21	31	обслуживания	практическим занятиям
	Итого:	99	118		

- 5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:
- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
 - работа в малых группах (практические занятия);
 - 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, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
	1 текущая аттестация	
1.1	Выполнение и защита практических работ	10
1.2	Устный опрос	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
	2 текущая аттестация	
2.1	Выполнение и защита практических работ	10
2.2	Устный опрос	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
	3 текущая аттестация	
3.1	Выполнение и защита практических работ	20
3.2	Устный опрос	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита практических работ	40
2	Устный опрос	60
	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»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент».
- 9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:
 - Microsoft Office:
 - Microsoft Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблина 10.1

		,
	Перечень оборудования,	Перечень технических средств обучения,
№ п/п	необходимого для освоения	необходимых для освоения дисциплины
	дисциплины	(демонстрационное оборудование)
1	персональные компьютеры	проектор, экран

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов. Методические указания по выполнению практических работ для обучающихся направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / сост. М.Ю. Земенкова, К.С. Воронин; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 16 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов. Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины для обучающихся направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / сост. М.Ю. Земенкова, К.С. Воронин; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 16 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов»

Код, направление подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль) Технологии транспорта и хранения нефти и газа в сложных природно-климатических условиях

Код компетенции	Код и наименование	Крі	итерии оценивания	результатов обуче	ния
	результата обучения по дисциплине	1-2	3	4	5
ПКС-3	Знать 31.1	Не знает	Демонстрирует	Демонстрирует	Демонстрирует
Способен	- методологию	методологию	отдельные	достаточные	исчерпывающи
планировать и	технологическо	технологическо	знания	знания	е знания
проводить	ГО	ГО	методологии	методологии	методологии
аналитические,	моделирования	моделирования	технологическо	технологическо	технологическо
имитационные	для	для	го	го	го
И	исследования	исследования	моделирования	моделирования	моделирования
эксперименталь	процессов	процессов	для	для	для
ные	транспорта и	транспорта и	исследования	исследования	исследования
исследования,	хранения	хранения	процессов	процессов	процессов
критически	углеводородов	углеводородов	транспорта и	транспорта и	транспорта и
оценивать			хранения	хранения	хранения
данные и			углеводородов	углеводородов	углеводородов
делать выводы	Уметь У1.1	Не умеет	Умеет ставить и	В достаточной	В совершенстве
,,	- ставить и	ставить и	формулировать	мере умеет	умеет ставить и
	формулировать	формулировать	цели и задачи	ставить и	формулировать
	цели и задачи	цели и задачи	технологическо	формулировать	цели и задачи
	технологическо	технологическо	ГО	цели и задачи	технологическо
	го	го	моделирования;	технологическо	го
	моделирования;	моделирования;	осуществляет	ГО	моделирования;
	осуществляет	осуществляет	сбор,	моделирования;	осуществляет
	сбор,	сбор,	обработку,	осуществляет	сбор,
	обработку,	обработку,	анализ и	сбор,	обработку,
	анализ и	анализ и	систематизаци	обработку,	анализ и
	систематизаци	систематизаци	ю научно-	анализ и	систематизаци
	ю научно-	ю научно-	технической	систематизаци	ю научно-
	технической	технической	информации по	ю научно-	технической
	информации по	информации по	теме	технической	информации по
	теме	теме	исследования,	информации по	теме
	исследования,	исследования,	выбор методик	теме	исследования,
	выбор методик	выбор методик	и средств	исследования,	выбор методик
	и средств	и средств	решения	выбор методик	и средств
	решения	решения	поставленной	и средств	решения
	поставленной	поставленной	задачи	решения	поставленной
	задачи	задачи		поставленной	задачи
				задачи	

Код компетенции	Код и наименование	Крі	итерии оценивания	результатов обуче	ния
	результата обучения по дисциплине	1-2	3	4	5
	Уметь У2.1 - планировать и проводить исследования в рамках технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов	Не умеет планировать и проводить исследования в рамках технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов	Фрагментарно умеет планировать и проводить исследования в рамках технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов	Умеет планировать и проводить исследования в рамках технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов	Достаточно полно и корректно умеет планировать и проводить исследования в рамках технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов
	Владеть В1.1 - навыками проведения исследований в рамках технологическо го моделирования процессов и оценки их результатов	Не владеет навыками проведения исследований в рамках технологическо го моделирования процессов и оценки их результатов.	Владеет навыками проведения исследований в рамках технологическо го моделирования процессов и оценки их результатов.	Хорошо владеет навыками проведения исследований в рамках технологическо го моделирования процессов и оценки их результатов.	В совершенстве владеет навыками проведения исследований в рамках технологическо го моделирования процессов и оценки их результатов.
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологическо го оборудования, осуществлять контроль,	Знать 31.2 - способы анализа и обобщения эксперименталь ных данных при моделировании технологически х процессов	Не знает способы анализа и обобщения эксперименталь ных данных при моделировании технологически х процессов	Демонстрирует отдельные знания способов анализа и обобщения эксперименталь ных данных при моделировании технологически	Демонстрирует достаточные знания способов анализа и обобщения эксперименталь ных данных при моделировании технологически	Демонстрирует исчерпывающи е знания способов анализа и обобщения эксперименталь ных данных при моделировании технологически
техническое сопровождение и управление технологически ми процессами в нефтегазовой отрасли	Уметь У1.2 - анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологическо го оборудования в РФ и за рубежом на основе технологическо го моделирования процессов	Не умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологическо го оборудования в РФ и за рубежом на основе технологическо го моделирования процессов	х процессов Умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологическо го оборудования в РФ и за рубежом на основе технологическо го моделирования процессов	х процессов В достаточной мере умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологическо го оборудования в РФ и за рубежом на основе технологическо го моделирования процессов	х процессов В совершенстве умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологическо го оборудования в РФ и за рубежом на основе технологическо го моделирования процессов

Код компетенции	Код и наименование	Крі	итерии оценивания	результатов обуче	ния
	результата обучения по дисциплине	1-2	3	4	5
	Владеть В1.2 - навыками интерпретации данных	Не владеет навыками интерпретации данных	Владеет навыками интерпретации данных	Хорошо владеет навыками интерпретации	В совершенстве владеет навыками интерпретации
	технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения	технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения	технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения	данных технологическо го моделирования процессов транспорта и	данных технологическо го моделирования процессов транспорта и
	углеводородов	углеводородов	углеводородов	хранения углеводородов	хранения углеводородов
ПКС-6. Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологически е риски их реализации	Знать 31.3 - способы применения инновационных методов технологическо го моделирования для решения производственн ых задач	Не знает способы применения инновационных методов технологическо го моделирования для решения производственных задач	Демонстрирует отдельные знания способов применения инновационных методов технологическо го моделирования для решения производственных задач	Демонстрирует достаточные знания способов применения инновационных методов технологическо го моделирования для решения производственных задач	Демонстрирует исчерпывающи е знания способов применения инновационных методов технологическо го моделирования для решения производственных задач
	Знать 32.3 - способы анализа возможных инновационных рисков при технологическо м моделировании новых технологий, оборудования, систем Уметь У1.3 - определять перечень возможных	Не знает способы анализа возможных инновационных рисков при технологическо м моделировании новых технологий, оборудования, систем Не умеет определять перечень возможных	Демонстрирует отдельные знания способов анализа возможных инновационных рисков при технологическо м моделировании новых технологий, оборудования, систем Фрагментарно умеет определять перечень	Демонстрирует достаточные способов анализа возможных инновационных рисков при технологическо м моделировании новых технологий, оборудования, систем Умеет определять перечень возможных	Демонстрирует исчерпывающи е знания способов анализа возможных инновационных рисков при технологическо м моделировании новых технологий, оборудования, систем Достаточно полно и корректно умеет
	рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов	рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов	возможных рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов	рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов	определять перечень возможных рисков при моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов

Код компетенции	Код и наименование	Критерии оценивания результатов обучения			ния
	результата обучения по дисциплине	1-2	3	4	5
	Уметь У2.3 - разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическо м моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов	Не умеет разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическо м моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов	Фрагментарно умеет разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическо м моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов	Умеет разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическо м моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов	Достаточно полно и корректно умеет разрабатывать прогнозы возникновения рисков при технологическо м моделировании процессов транспорта и хранения углеводородов
	Владеть В1.3 - информацией о возможности предотвращени я рисков с учетом возможностей технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов	Не владеет информацией о возможности предотвращени я рисков с учетом возможностей технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов	Частично владеет информацией о возможности предотвращени я рисков с учетом возможностей технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов	Хорошо владеет информацией о возможности предотвращени я рисков с учетом возможностей технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов	В совершенстве владеет информацией о возможности предотвращени я рисков с учетом возможностей технологическо го моделирования процессов транспорта и хранения углеводородов

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов»

Код, направление подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» Направленность (профиль) Технологии транспорта и хранения нефти и газа в сложных природно-климатических условиях

№ 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 (+/-)
	Имитационное моделирование технологических процессов транспорта углеводородов [Текст]: методические указания по самостоятельному изучению дисциплины для обучающихся направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех программ и форм обучения / ТИУ; сост.: М. Ю. Земенкова, К. С. Воронин Тюмень: ТИУ, 2017 18 с.	ЭР	15	100	+
	Имитационное моделирование технологических процессов транспорта углеводородов [Текст]: методические указания по выполнению практических работ для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех программ и форм обучения / ТИУ; сост.: М. Ю. Земенкова, К. С. Воронин Тюмень: ТИУ, 2017 18 с.	ЭР	15	100	+
	Имитационное моделирование технологических процессов транспорта углеводородов [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех программ и форм обучения / ТИУ; сост.: М. Ю. Земенкова, К. С. Воронин Тюмень: ТИУ, 2017 16 с.	ЭР	15	100	+
	Математическое моделирование: учебное пособие для магистратуры: Учебное пособие / В. И. Рейзлин 2-е изд., пер. и доп Электрон. дан.col М: Издательство Юрайт, 2018 126 с.	ЭР	15	100	+

5	Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с Anylogic 5 [Текст] / Ю. Карпов СПб. : БХВ-Петербург, 2009 390 с.	10	15	100	-	
---	--	----	----	-----	---	--

Заведующий кафедр Руководитель образ «	оби/ овательной программы 2019 г. Д.Х. Каюкова	Ю.Д. Земенков
« <u>15</u> » <u>05</u> м.п.	2019 г.	

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов на 2020 - 2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения): Пункт «Лицензионное программное обеспечение» актуализирован в части обновления:

Наименование	Услов	вия обновления ПО	Основание для использования ПО в
ПО		Основание (на основании	ТИУ в указанный период
	Периодичность	действующего договора, на	(№ договора, дата заключения
	(ежегодно, по мере	основании дополнительного	договора, срок действия договора,
	необходимости и	соглашения к договору, на	автоматическая пролонгация
	т.п.)	основании заключения нового	договора/необходимость заключения
		договора и т.п.)	нового договора)
Microsoft Office	по мере	на основании заключения нового	Договор №6714-20 от 31.08.2020 до
Professional Plus	необходимости	договора	31.08.2021
Microsoft	по мере	на основании заключения нового	Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до
Windows	необходимости	договора	31.08.2021
Zoom	по мере	свободно-распространяемое ПО	Свободно-распространяемое ПО
(бесплатная	необходимости		
версия)			

В другой части содержание рабочей программы актуально для 2020/2021 учебного года.

Дополнения и изменения внес: К.С. Воронин, доцент, к.т.н.	Base	
Дополнения (изменения) в работ ТУР	чую программу рассмот	рены и одобрены на заседании кафедры
Протокол от «31»08	_2020 г. №1	
Заведующий кафедрой ТУР		Ю.Д. Земенков
СОГЛАСОВАНО: Заведующий выпускающей кафе Руководительь образовательной	_	Ю.Д. Земенков
«31»082020 г.		

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов на 2021 - 2022 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Пункт «Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы» актуализирован:

- 1) Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий «Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)» (в открытом доступе).
- 2) Библиотека научных журналов профессиональной ассоциации геологов, геофизиков, инженеров и специалистов наук о Земле (EAGE) (доступ предоставлен EAGE, так как университет является членом этой ассоциации).
- 3) Библиотека научно-технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE (доступ предоставлен SPE, так как университет является членом этого Общества).

В другой части содержание рабочей программы актуально для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Технологическое моделирование процессов транспорта и хранения углеводородов на 2022 - 2023 учебный год

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№ п/п	Вид дополнений/измен ений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу		
1	Актуализация списка используемых источников	1.Моделирование технологических процессов трубопроводного транспорта углеводородного сырья: Учебное пособие для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / Дудин С.М., Подорожников С.Ю., Земенков Ю.Д., Квасов И.Н., Мельников Д.И. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2021. – 137 с. 2. Технологические процессы в системах хранения и распределения нефти и нефтепродуктов: учебное пособие / коллектив авторов; под общ. ред. Ю.Д. Земенкова. – Москва: КНОРУС, 2021. – 576 с.		
2	Актуализация используемого ПО	Тренажерный комплекс диспетчерского управления магистральными нефтепроводами		
_		ГОСТ	Наименование	
3	3 Внести действующие нормативные документы	ΓΟCT P 54202-2010	Ресурсосбережение. Газообразные топлива. Наилучшие доступные технологии сжигания	
		ΓΟCT P 51901-2002	Управление надежностью. Анализ риска технологических систем	
		BCH 013-88	Строительство магистральных и промысловых трубопроводов в условиях вечной мерзлоты	
		Р Газпром 045-2008	Методические рекомендации по критериям и оценке управленческого эффекта от использования научно-	
		ΓΟCT P 58218-2018	Нефтяная и газовая промышленность. Арктические	
		СТО Газпром 9012- 2010	Операции: Сестуми объему объе	
		СТО Газпром 2-2.3- 533-2011	Авторский надзор за монтажом, пусконаладкой, модернизацией и эксплуатацией технологического оборудования на производственных объектах ОАО "Газпром"	

Дополнения и изменения внес: К.С. Воронин, доцент, к.т.н.	Befle
--	-------

Ј ополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедр	Ы
ГУР Протокол от « <u>25</u> » <u>06</u> 2022 г. № <u>12</u>	

Заведующий кафедрой ТУР

Ю.Д. Земенков