

ПРОГРАММА МАГИСТЕРСКОГО КУРСА «OFFSHORE OIL AND GAS ENGINEERING»

1. Введение

Данный курс дает слушателям разных инженерных и технических специальностей компетенции и навыки, необходимые для карьеры нефтяного инженера в морской нефтегазовой промышленности. Аудитория курса – молодые специалисты нефтегазовых, энергетических, инжиниринговых и сервисных компаний, у которых либо есть некоторый практический опыт работы, либо базовое образование предполагает математическую подготовку, либо выпускники естественно - научных и профильных специальностей: физических, математических и химических направлений, а также геология, разработка и эксплуатация нефтегазовых месторождений, бурение. Одним из главных результатов программы является получение знаний в области инжинирингового проектирования и управления морскими нефтегазовыми проектами.

2. Содержание курса

Цель курса

В разработке курса принимали активное участие представители нефтегазовой промышленности.

Слушатели курса приобретут широкий круг знаний и умений, связанных с научными, инженерными и управленческими аспектами обустройства месторождений нефти и газа, а также навыки инновационного мышления и применения полученных знаний для решения комплексных междисциплинарных практических задач.

Кроме того, целью курса является развитие инициативы, творческого подхода, коммуникативных навыков, а также навыков самостоятельной аналитической работы.

В каждый модуль входит порядка 40 часов лекций и практических занятий, а также значительный объем самостоятельной работы.

Семестр 1

- Разработка углеводородных залежей.
- Конструкция скважины.
- Обустройство месторождений.
- Экономика нефти и газа.

Семестр 2

- Работы на море.
- Подводное оборудование.
- Транспорт и системы сбора продукции.
- Материаловедение и коррозия.

Семестр 3

- Индивидуальный проект.

3. Модули программы

СЕМЕСТР 1

Разработка углеводородных залежей (ENM200)

Цели модуля

Слушатели модуля приобретают знания в области нефтегазовой геологии, свойств углеводородов, основ разработки месторождений и оценки пластовых свойств, а также геомеханики.

По окончании модуля слушатели будут уметь:

1. Применять фундаментальные геологические концепции для понимания процессов формирования залежей углеводородов и пластов-коллекторов различных типов, а также выбора методов разработки и эксплуатации месторождения в зависимости от его геологических характеристик.
2. Применять основные методы поиска и описания залежей углеводородов; давать оценку экономического потенциала залежи. Понимать основные концепции и принципы гидродинамического моделирования.
3. Понимать связь между результатами полевых исследований месторождения, геологической структурой и потенциальной производительностью залежи; компетентно обсуждать эти концепции с представителями промышленности.
4. Понимать основы свойств пород и флюидов, полученные на основе анализа в поверхностных и пластовых условиях, уметь оценивать начальные и остаточные запасы.
5. Осознавать важность петрофизики в процессе оценки и разработки углеводородных залежей, пользоваться принципами оценки пластовых свойств при разработке.

Содержание модуля

Основы геологии, происхождение углеводородов, формирование залежей, принципы извлечения углеводородов.

Основы разработки месторождений, свойства горных пород, распределение флюидов в пласте, свойства флюидов, пористость, проницаемость, химический состав добываемой нефти.

Подземная гидродинамика, статическое давление, ГДИС и PVT-анализ. Определение объема углеводородов, оценка и классификация запасов, основные методы добычи.

Основы петрофизики и сейсмологии.

Структура модуля

Структура модуля включает в себя лекции, практические занятия, самостоятельную работу и геологическую экскурсию.

Итоговый контроль

Компонент 1 – курсовая работа, которая оценивает знания и умения слушателей в контексте типичных ситуаций, возникающих в ходе разведки и разработки залежей нефти и газа.

Компонент 2 – экзамен, который оценивает знания слушателей и понимание ими основных принципов дисциплин, входящих в модуль.

Список литературы

1. Stoneley, R., Introduction to Petroleum Exploration for Non-Geologists (OUP,1995,ISBN 0198548567)
2. Archer, J.S., Wall, C.G., Petroleum Engineering: Principles and Practice (Graham & Trotman,1986,ISBN 0860106659)
3. Jahn, F., Cook, M., Graham, M., Hydrocarbon Exploration and Production (Elsevier,1998,ISBN 0444829210)
4. Dake, L.P., The Practice of Reservoir Engineering (Elsevier,2001)
5. Economides, M. J., Hill A. D., Ehlig-Economides, C.; Petroleum Production Systems (Prentice Hall, 1994)

Конструкция скважины (ENM201)

Цели модуля

Слушатели модуля приобретают знания и понимание основных принципов проектирования, строительства и эксплуатации скважин. В рамках модуля предусмотрены экскурсии на предприятия.

Ключевые темы модуля:

- Проектирование.
- Строительство.
- Эксплуатация.
- Техническое обслуживание.
- Вывод из эксплуатации.

По окончании модуля слушатели будут уметь:

1. Объяснять функции основных компонентов буровых станков и другого оборудования для бурения и освоения скважин, основные элементы противовыбросового оборудования и систем контроля, их компоненты, ограничения и принципы проектирования; подбирать компоненты противовыбросовых систем и проводить расчеты параметров бурового оборудования.
2. Используя системный подход, давать рекомендации по заканчиванию скважины, обосновывать выбор конструктивных схем с точки зрения

конкретных геологических условий, повышения эффективности эксплуатации скважин и продления периода разработки месторождения.

3. Оценивать чувствительность модели производительности скважины к различным исходным данным, определять ключевые исходные параметры, оценивать степень погрешности и определять критические решения при выборе конструктивной схемы скважины с точки зрения их влияния на производительность.

4. Понимать и оценивать основные химические характеристики пластовых флюидов. Давать рекомендации по выбору буровых растворов, понимать принципы гидромеханики, особенности поведения неньютоновых жидкостей и динамики давления в скважине и пласте.

Содержание модуля

1. Введение, исторический обзор

2. Компоненты скважины: цементирование, обсадная колонна, фонтанная арматура, процесс заканчивания скважин.

3. Буровое оборудование: проектирование конструкции скважины, подбор оборудования, буровые установки, оснащение буровых установок.

4. Бурение: этапы строительства скважин, водохозяйственные мероприятия, свабирование, осложнения и НГВП, устойчивость стенок ствола скважины, проектирование буровой системы.

5. Проектирование конструкции скважин: геомеханика, введение в гидромеханику, свойства пластовых флюидов, буровые растворы, материалы и коррозия, механические напряжения и деформации.

6. Оценка пластовых свойств: акустический, электрический и радиоактивный каротажи, теория, оборудование и интерпретация.

7. Освоение скважин: Проектирование заканчивания скважины, выбор оборудования, спецификации НКТ и выбор материалов, системы безопасности и вопросы целостности скважины, проведение РИР, перфорация и предотвращение выноса мехпримесей, производительность скважин и узловой анализ, приток в ствол скважины и скин фактор, многофазный поток и подъем жидкости в стволе скважины, выбор систем мехдобычи.

8. Контроль скважины: возникновение и определение нормального / аномального давления, причины и предотвращение НГВП, контроль скважины.

Структура модуля

Модуль включает в себя аудиторные и онлайн-лекции, практические занятия, самостоятельную и полевую работу.

Итоговый контроль

Компонент 1 – курсовая работа в форме методического разбора конкретной ситуации.

Компонент 2 – экзамен по всему содержанию курса.

Список литературы

1. AADNOY, B.S. 1997. Modern Well Design. Gulf Publishing Company
2. BOURGOYNE et Al. 1984. Applied Drilling Engineering. SPE Publications
3. ECONOMIDES, M J et Al. 1998. Petroleum Well Construction. John Wiley and Sons
4. PETROLEUM PRODUCTION ENGINEERING, A COMPUTER-ASSISTED APPROACH by Guo, Lyons & Ghalambor, published by Elsevier (Gulf Professional Publishing)
5. KING, G. E., 1998. An Introduction to the Basics of Well Completions, Stimulations and Workovers. Tulsa, OK: George E. King
6. RABIA, H. 1985. Oilwell Drilling Engineering, Graham and Trotman
7. WORLD OIL, 2003. Modern Sandface Completion Practices Handbook. Houston, Texas: Gulf Publishing Company
8. Petroleum Engineering Handbook 2006/2007 Volume 2, Drilling Engineering and Volume 4 Production Operations Engineering. SPE Publications

Обустройство месторождений (ENM202)

Цели модуля

Слушатели модуля приобретают умение выявлять и оценивать требования к различным компонентам систем добычи и поверхностного обустройства наземных и морских месторождений; в сотрудничестве с другими специалистами по мере необходимости, оптимизировать проекты и производительность как отдельных компонентов, так и системы в целом.

По окончании модуля слушатели будут уметь:

1. Оценивать выбор и комбинацию компонентов системы добычи для наземных месторождений, шельфовых месторождений и морских платформ.
2. Проводить сравнительный анализ различных систем добычи с точки зрения эффективности, техобслуживания, безопасности и т.д.
3. Производить расчеты, необходимые для подбора компонентов систем добычи и обустройства.
4. Оценивать энергетические затраты и предлагать меры по их оптимизации.

Содержание модуля

- Наземное оборудование для добычи.
- Подготовка скважинной продукции.
- Технологическое оборудование.
- Инженерное обеспечение.
- Системы контроля.
- Системы управления.
- Оборудование для морских платформ.

- Конструкции и сооружения.
- Трубопроводы.
- Логистика и поставки.
- Подводное оборудование.
- Подводные комплексы добычи.
- Эксплуатация и обслуживание установок.
- Контроль работы установок.

Структура модуля

Модуль включает в себя лекции, практические занятия и самостоятельную работу, а также экскурсии на предприятия и встречи с представителями промышленности.

Итоговый контроль

Компонент 1 – курсовая работа. Курсовая работа включает в себя подготовку отчета с результатами и, при необходимости, демонстрацию результатов с использованием специализированного программного обеспечения.

Компонент 2 – экзамен.

Список литературы

1. AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE, Miscellaneous Recommended Practices, Specifications & Bulletins from Series 2 “Offshore Structures”, Series 14 “Offshore Safety & Anti-Pollution” and Series 17 “Subsea Production Systems”. Washington: API/ISO
2. ARNOLD, K.E., ed. 2007. Petroleum Engineering Handbook Vol III Facilities and Construction Engineering. Richardson, TX:SPE
3. GAS PROCESSORS SUPPLIERS ASSOCIATION. 2004. GPSA Engineering Data Book. 12th ed. Tulsa, Oklahoma: GPSA
4. MATHER, A. 2000. Offshore Engineering: An introduction, 2nd ed. London: Witherby & Co Ltd.

Экономика нефти и газа (ENM203)

Цели модуля

Слушатели модуля приобретают знания по вопросам промышленной и экологической безопасности, правовым основам нефтегазовой промышленности, а также навыки работы в команде и проектной деятельности.

По окончании модуля слушатели будут уметь:

1. Описывать основные процессы, связанные с промышленной и экологической безопасностью, а также правовым обеспечением.

2. Обсуждать концепции рисков и оценки рисков применительно к инженерным задачам.
3. Применять навыки командной работы и понимать ее сущность.
4. Понимать основы проектного подхода и планирования в контексте нефтегазовой промышленности.

Содержание модуля

- Промышленная и экологическая безопасность и охрана труда: принципы, процессы и управление.
- Система промбезопасности: роли и ответственность участников; формирование культуры промышленной безопасности.
- Бизнес-процессы и экономика. Прибыли и убытки. Финансовая оценка и бухгалтер. Чистая приведенная стоимость и другие показатели экономической эффективности.
- Неопределенность, риски, оценка и минимизация рисков.
- Введение в проектную деятельность
- Управление проектами. Анализ издержек. Операции с денежными средствами и отчетность.
- Работа в команде; роли и ответственность менеджера проектов и участников команды. Основы командообразования.
- Коммуникация, подготовка отчетов, межличностное взаимодействие, понимание мотиваций, разрешение конфликтов.
- Анализ недостатков проекта, извлечение выводов.
- Управление знаниями.

Структура модуля

Модуль включает в себя лекции, практические задания, изучение конкретных примеров, обсуждение в группе и самостоятельную работу.

Итоговый контроль

Оценка знаний по модулю включает в себя две курсовые работы и экзамен.

Список литературы

1. KUO, C., 1992. Business Fundamentals for Engineers, (McGraw-Hill) ISBN 0-07-707423-8
2. TURNER, R. J., 1993. The Handbook of Project based Management, (McGraw-Hill).

СЕМЕСТР 2

Работы на море (ENM215)

Цели модуля

Крайне важно, чтобы специалисты, работающие в морских условиях, понимали специфику этой работы. Целью данного модуля является выработать у слушателей такое понимание. Модуль также рассматривает деятельность, связанную с работой в морских условиях – водолазные работы и управление судами.

По окончании модуля слушатели будут уметь:

1. Анализировать взаимосвязь между ветром и волнами, применять необходимые методы для выявления волновых полей и их спектрального описания.
2. Оценивать спектральные описания движений судов при заданном состоянии моря.
3. Анализировать и описывать физиологию и техническое обеспечение, применяемое при водолазных работах с автономными дыхательными аппаратами.

Содержание модуля

- Океаны: течения, химические свойства, морская флора и фауна.
- Океаны: ветры, волны, приливы и отливы.
- Спектры волнения моря.
- Отдельные волны.
- Измерения и прогнозирование поведения океана.
- Основы спектрального анализа волнений.
- Анализ возможности осуществления операций.
- Физика водолазного дела.
- Физиология водолазного дела.
- Водолазные газы и системы.
- Правила водолазных работ.

Структура модуля

Данный модуль разработан в первую очередь для дистанционной формы обучения с возможностью консультирования с преподавателем в режиме онлайн. Однако модуль может преподаваться и на очной основе, включая лекции, практические занятия, анализ конкретных примеров, обсуждение в группе и самостоятельную работу.

Итоговый контроль

Компонент 1 – курсовая работа, включающая в себя подготовку отчета. Курсовая предполагает самостоятельную работу слушателя с различными

источниками и направлена на развитие навыков поиска информации и дальнейшую самостоятельную исследовательскую работу.

Компонент 2 – экзамен.

Список литературы

1. OPEN UNIVERSITY, 2000. Waves, Tides and Shallow-water Processes (Oceanography). 2nd Revised ed. Butterworth-Heinemann Ltd.
2. OPEN UNIVERSITY, 2004. Seawater: Its Composition, Properties and Behaviour. 2nd Revised ed. Butterworth-Heinemann Ltd.
3. OPEN UNIVERSITY, 2004. The Ocean Basins: Their Structure and Evolution (Oceanography). 2nd Revised ed. Butterworth-Heinemann Ltd.
4. OPEN UNIVERSITY, 2005. Marine Biogeochemical Cycles. 2nd Revised ed. Butterworth-Heinemann Ltd.
5. OPEN UNIVERSITY, 2001. Ocean Circulation. 2nd Revised ed. Butterworth-Heinemann Ltd.

Подводное оборудование (ENM227)

Цели модуля

Слушатели модуля получают фундаментальные знания о технологиях разведки, добычи и технического обслуживания подводных систем добычи нефти и газа как с технической, так и с экономической точек зрения.

Цель модуля – обеспечить базовые представления о принципах эксплуатации морских месторождений, более подробные представления о которых слушатели получат при изучении других модулей.

По окончании модуля слушатели будут уметь:

1. Демонстрировать знания о системах разведки и эксплуатации морских месторождений.
2. Объяснять принципы строительства и освоения подводных скважин, включая функции специализированного оборудования.
3. Подбирать оборудование для добычи с морских месторождений с точки зрения оптимизации технических и экономических параметров и принимая во внимание свойства пластовых флюидов, размер месторождения и прилегающую инфраструктуру.
4. Оценивать различные сценарии разработки морских месторождений нефти и газа.

Содержание модуля

Обзор строительства подводных скважин, разработки и эксплуатации морских месторождений. Опирающиеся на дно и плавучие установки, компенсация движения. Технические и экономические особенности разработки морских месторождений с точки зрения свойств пластовых флюидов, размера месторождения, глубины ниже уровня моря, доступа к

существующей инфраструктуре, наличии прилегающих месторождений на разных стадиях разработки, обеспечения притоков. Системы подводной добычи и архитектура месторождений, системы донной подвески, стандартная и горизонтальная фонтанная арматура, гибкие перемычки, конфигурации кустов, манифольды, буровые установки, НКТ, райзеры, системы контроля. Монтаж, оборудование для ремонтных работ, системы контроля.

Структура модуля

Данный модуль разработан в первую очередь для дистанционной формы обучения с возможностью консультирования с преподавателем в режиме онлайн. Однако модуль может преподаваться и на очной основе, включая лекции, практические занятия, анализ конкретных примеров, обсуждение в группе и самостоятельную работу.

Итоговый контроль

Компонент 1 – курсовая работа, включающая в себя подготовку отчета. Курсовая предполагает самостоятельную работу слушателя с различными источниками и направлена на развитие навыков поиска информации и дальнейшую самостоятельную исследовательскую работу.

Компонент 2 – экзамен.

Список литературы

1. AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE, Miscellaneous Recommended Practices, Specifications & Bulletins from Series 17 "Subsea Production Systems". Washington:API/ISO
2. ARNOLD, K.E., Ed. 2007. Petroleum Engineering Handbook, Vol III Facilities and Construction Engineering, Ch14. Richardson, TX:SPE
3. BAI, Y., BAI, Q., 2005. Subsea Pipelines and Risers. Oxford:Elsevier
4. CHAKRABARTI, S. 2005. Handbook of Offshore Engineering, Vol II. Oxford:Elsevier
5. MATHER, A. 2000. Offshore Engineering: An Introduction. 2nd Ed. London: Witherby & Co. Ltd.
6. MITCHELL, R.F., Ed. 2006. Petroleum Engineering Handbook, Vol II Drilling Engineering. Richardson, TX:S

Транспорт и системы сбора продукции (ENM232)

Цели модуля

Слушатели модуля получают знания о принципах и методах проектирования и сооружения трубопроводов на суше и в подводных условиях, представление о стратегиях управления системой добычи на морских месторождениях, знания о проектировании и эксплуатации систем подготовки скважинной продукции.

По окончании модуля слушатели будут уметь:

1. Обсуждать и анализировать основные принципы проектирования трубопроводов, технологические ограничения и методы выбора оптимальных вариантов при проектировании.
2. Анализировать и обсуждать принципы проектирования подводных трубопроводов, их сооружения и внешних нагрузок на трубопроводы.
3. Обсуждать принципы гидродинамики трубопроводов, а также многофазные модели потока и обеспечение движения продукции в трубопроводах.
4. Анализировать выбор, функционирование и методы контроля систем подготовки скважинной продукции.

Содержание модуля

- Проектирование трубопроводов.
- Райзеры и технологические ограничения.
- Выбор трасс трубопроводов.
- Проектирование и сооружение подводных трубопроводов.
- Гидродинамика.
- Подводное устьевое оборудование и фонтанная арматура.
- Монтаж труб.
- Модели потока в трубопроводах.
- Осложнения в трубопроводах, шлакоуловители и средства очистки.
- Транспорт, учет и контроль.
- Промышленная безопасность.

Структура модуля

Модуль включает в себя лекции, практические задания, изучение конкретных примеров, обсуждение в группе и самостоятельную работу. Возможно также комбинированное обучение на очной и дистанционной основе.

Итоговый контроль

Оценка знаний по модулю включает в себя две курсовые работы, оценка за каждую из которых составляет 20% от общей оценки за модуль и экзамен.

Список литературы

1. FRICK, T., Petroleum Production Handbook. SPE ISBN 0-89520-206-9
2. BRAESTRUP, M. W. et al, 2005, Design and Installation of Marine Pipelines. Oxford: Blackwell Publishing Co.
3. BAI, Y. and BAI, Q., 2005, Subsea Pipelines and Risers. Kidlington, Oxford: Elsevier Ltd.
4. GUO, B. et al, 2005, Offshore Pipelines. Burlington, MA: Gulf Professional Publishing.

Материаловедение и коррозия (ENM233)

Цели модуля

Слушатели модуля приобретают понимание свойств материалов, их особенностей и ограничивающих факторов, а также знания по теории и механизмам коррозии в контексте нефтегазовой промышленности.

По окончании модуля слушатели будут уметь:

1. Анализировать и обсуждать свойства, недостатки и технологические ограничения основных материалов, используемых в нефтегазовой промышленности.
2. Анализировать свойства и характеристики различных типов стали, ее фаз и основных сплавов.
3. Оценивать основные механизмы коррозии, проявляющиеся в нефтегазовой промышленности.
4. Анализировать стратегии предотвращения и борьбы с коррозией.

Содержание модуля

- Свойства материалов. Металлы и сплавы. Керамика, полимеры и композиты.
- Структура материалов, характеристики и классификация материалов.
- Состав и свойства стали.
- Фазовые диаграммы, процессы обработки.
- Составы сплавов.
- Принципы и механизмы действия коррозии.
- Борьба с коррозией.
- Предотвращение и минимизация коррозии. Катодная защита
- Влияние на окружающую среду.
- Борьба с коррозией на этапах проектирования и эксплуатации оборудования. Подбор материалов, ПАВ и ингибиторов, защитных покрытий.
- Диаграммы Пурбе и Эванса.
- Анализ поломок. Усталость материала и ее прогнозирование. Безопасный ресурс и проектирование безаварийных систем.

Структура модуля

Данный модуль разработан в первую очередь для дистанционной формы обучения с возможностью консультирования с преподавателем в режиме онлайн. Однако модуль может преподаваться и на очной основе, включая лекции, практические занятия, анализ конкретных примеров, обсуждение в группе и самостоятельную работу.

Возможна также комбинация очной и дистанционной форм обучения.

Итоговый контроль

Компонент 1 – курсовая работа.

Компонент 2 – экзамен.

Список литературы

1. CALLISTER, W. ; 'Materials Science and Engineering : An Introduction (Wiley, 2006) 7th Edition. ISBN 0-47-173696-1
2. FONTANA, M. ; 'Corrosion Engineering' (McGraw Hill, 1986) 3rd Edition.
3. GORDON, P. ; 'The New Science of Strong Materials', (Pelican, 1976) ISBN 0-14-020920-4
4. GORDON, P. ; 'Structures'. (Penguin, 1991) ISBN 0-14-013628-2
5. JONES, D.A. : Principles and Prevention of Corrosion, 2nd Edition, Longman, 1995 (ISBN 0-1335-999-30)
6. SHIGLEY J.E. ; 'Mechanical Engineering Design' (McGraw-Hill, 2003) ISBN 0-07-123270-2
7. TRETNEWEY K.R. & CHAMBERLAIN J. ; Corrosion for Science & Engineering (Longman, 1995) ISBN 0-582-238692

Индивидуальный проект

Слушателям для получения степени магистра необходимо подготовить индивидуальный проект – магистерскую диссертацию, посвященную решению какой-либо производственной задачи. Проект должен отражать умение слушателя интегрировать и применять на практике полученные знания и навыки. Минимальный срок, отведенный на подготовку проекта – 3 месяца. Для слушателей дистанционной формы обучения этот срок может быть значительно продлен.

Цели модуля

Развитие навыков самостоятельной исследовательско-аналитической работы, подробного анализа выбранной темы, выработка творческого подхода к созданию эффективных решений.

По окончании модуля слушатели будут уметь:

Интегрировать мультидисциплинарные знания в рамках проекта.

1. Анализировать, планировать, выполнять и критически осмысливать исследовательский проект, основанный на содержании курса и конкретной практической задаче.
2. Делать устный и письменный доклад о проделанной работе и выбранном способе решения задачи.

Содержание модуля

Проект составляет существенную часть магистерского курса. Проект выполняется на основе знаний, полученных в ходе курса, а также подробного обзора литературы по конкретной теме.

Тема проекта выбирается и формулируется слушателем самостоятельно, и утверждается университетом.

После утверждения темы и консультации с научным руководителем (руководителями) слушатель формирует проектное задание и план работ. Все исходные данные слушатель подбирает самостоятельно. В этой связи на самой ранней стадии рекомендуется наладить контакт с представителями промышленности. Слушатель должен информировать научных руководителей о ходе выполнения работ над проектом.

Слушатель должен убедительно продемонстрировать практическую значимость и научную новизну своего проекта; в этой связи проект должен включать подробный обзор литературы по теме.

По завершению модуля слушатель должен:

- Подготовить подробный письменный доклад, представляющий результаты его работы, в соответствии с установленными стандартами.
- Подготовить наглядные материалы (плакаты), описывающие важные аспекты предпринятой работы, в соответствии с установленными стандартами.
- Провести устную презентацию проекта.

Структура модуля

Проект выполняется слушателем самостоятельно, с возможностью консультаций с научными руководителями.

Итоговый контроль

Компонент 1 – презентация и наглядные материалы.

Компонент 2 – отчет.

Список литературы

1. CREAM P. and LEA M. 2000. Writing at University – A Guide for Students. Open University Press
2. DAVIES J. 1996. Communication for Engineering Students. Addison Wesley Longman
3. HUCKLIN T. and OLSEN L. 1991. Technical Writing and Professional Communication for Non-native Speakers of English. McGraw-Hill
4. MALMFORS B. GARNSWORTHY P. and GROSSMAN M. 2000. Writing and Presenting Scientific Papers. Nottingham University Press
5. RGU MSc Energy Programme, "The Energy Programme MSc Project Handbook" and "Frequently Asked Questions" documents. (All Energy programme MSc project students are issued with copies of these documents)

Комментарии

При работе над проектом слушатель должен ознакомиться с объемным количеством специализированной литературы.

При необходимости должны быть предприняты меры для сохранения коммерческой тайны.