

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



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по научно-педагогической работе ДОННТУ

А.Б. Бирюков

(подпись)

« 04 » 06 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В16 Экологическая безопасность при строительстве скважин

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
Специализация: Технология бурения нефтяных и газовых скважин
Программа: Специалитет
Форма обучения: Очная, заочная

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестры	11	11
Общая трудоемкость в ЗЕТ/час,	3/108	3/108
Контактная работа (час)	50	14
Лекции	32	4
Практические занятия	16	4
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа (час)	60	100
Индивидуальное задание (кол/час)	-	1/9
Контроль (Экз., час / зачёт)	Зачет	Зачет

Донецк, 2019 г.


Рабочая программа дисциплины «Экологическая безопасность при строительстве скважин» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии (Технология бурения нефтяных и газовых скважин) для 2019 года приёма.

Рабочая программа действительна для обучающихся 2018, 2017 годов приёма.

Составитель: Калининченко Олег Иванович, д.т.н., проф., профессор кафедры «Технология и техника бурения скважин».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « 30 » 05 2019 года № 8

Заведующий кафедрой  А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по специальности 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии.

Протокол от « 30 » 05 2019 года № 5

Председатель  А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 2020 года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « 15 » 06 2020 года № 10

Заведующий кафедрой  А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ А. А. Каракозов
(подпись)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Экологическая безопасность при строительстве скважин» занимает важное место среди специальных дисциплин, отдельных дисциплин социально-экономического и общетехнического цикла, определяющих уровень профессиональной подготовки инженеров по специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии» (специализация - «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»). Знания, полученные студентами при изучении дисциплины используются на этапе подготовки квалификационной работы при разработке раздела, касающегося охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов.

Целью изучения дисциплины является образование необходимой базы знаний по основным составным компонентам геологической среды как объекта бурового производства; формирование у студентов комплекса знаний об основных технологических процессах, являющихся источниками загрязнения и нарушения компонентов природной среды; получение базовых сведений о правовой охране природной среды, способах и методах предотвращения и устранения последствий хозяйственной деятельности, при проводке скважин в конкретных горно-геологических условиях.

В результате изучения дисциплины студенты должны приобрести практические навыки выполнения инженерных расчетов, связанных с оценкой опасности загрязнения компонентов природной среды; обоснованного принятия решений в плане выбора мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий бурового производства на окружающую среду.

Основными задачами изучения дисциплины является получение студентами сведений об основных источниках, факторах источников и причинах загрязнения окружающей среды (ОС), природоохранных мероприятиях при выполнении полного цикла строительства скважин в различных горно-геологических условиях.

В результате освоения дисциплины **студент должен**

знать:

- правовые вопросы экологической безопасности.

уметь:

- экологически обосновывать выбранные способы добычи нефти и газа и утилизации попутных отходов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- Способен выполнять работы по проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях (ПК-3).

- Способен осуществлять контроль безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях (ПК-9)

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплины «Экологическая безопасность при строительстве скважин» относится к вариативной части основной образовательной программы профессиональной подготовки специалистов.

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, ранее приобретенных студентом при изучении фундаментальных и общетехнических дисциплин (высшая математика, физика, химия, гидравлика, теоретическая механика, сопротивление материалов), а также дисциплин: основы специальности, геология и литология, геология нефти и газа, разрушение и механика горных пород, материалы в бурении, буровые технологические жидкости, буровое оборудование, технология бурения нефтяных и газовых скважин; эксплуатация оборудования и объектов газовой отрасли, бурение нефтяных и газовых скважин на шельфе, заканчивание и крепление скважин, проектирование буровых работ.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом на этапе подготовки квалификационной работы при разработке раздела, касающегося охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение часов по темам дисциплины и видам занятий

Название темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная)			
	Всего	В том числе		
		Лекции	Практ	СРС
<i>Тема 1. Экологические проблемы окружающей среды</i>	6/6	2/1		4/5
<i>Тема 2. Источники и виды нарушений и загрязнения природных компонентов</i>	12/10	4/-	2/-	6/10
<i>Тема 3. Предметы охраны и стандарты системы охраны природной среды.</i>	12/8	4/-	2/-	6/8
<i>Тема 4. Проблемы экологической безопасности бурового производства</i>	6/6	2/-	-/-	4/6
<i>Тема 5. Основные источники и факторы источников нарушения и загрязнения воздушного бассейна (атмосферы) при строительстве скважин</i>	16/13	4/1	4/2	8/10
<i>Тема 6. Экологические нормативы и основные мероприятий по охране окружающей</i>	14/14	4/2	4/-	6/12

природной среды на этапах строительства скважин				
Тема 7. Основные требования, особенности и порядок ликвидации скважин.	10/10	2/-	2/2	6/10
Тема 8. Порядок и требования к консервации скважин. Вывод скважин из консервации.	10/10	2/-	2/-	6/10
Тема 9. Методы утилизации и обезвреживания отработанных буровых растворов и бурового шлама.	10/8	4/-	-/-	6/8
Тема 10. Экологические проблемы добычи нефти и природного газа на шельфе.	12/12	4/-	-/-	8/12
Индивидуальное задание	-/9			-/9
Всего за семестр	108/108	32/4	16/4	60/100

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Основные темы дисциплины, нацеленные наработку компетенции
ОПК-1	Тема 1. Тема 2. Тема 4. Тема 6. Тема 7. Тема 9.
ПК-3	Тема 8. Тема 9.
ПК-9	Тема 3. Тема 5. Тема 9. Тема 10

3.2. Лекции

Тема 1. Экологические проблемы окружающей среды. Основные понятия и определения. Структура окружающей среды. Последствия нарушения динамического равновесия в природе при разработке и использовании природных ресурсов

Литература по теме [1; 2].

Тема 2. Технологические процессы производства как источники воздействия на природную среду. Источники загрязнения и нарушения компонентов природной среды (литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы). Группы технологических процессов по видам нарушений и загрязнения природных компонентов (геомеханические; гидродинамические; аэродинамические; биоморфологические)

Литература по теме: [1; 2].

Тема 3. Предметы охраны природной среды. Природные объекты, природные ресурсы, природно-территориальные и территориальные комплексы. Природные объекты: земля, недра, воды, леса, атмосферный воздух. Компоненты природной среды (составные части биосферы): атмосфера, литосфера, гидросфера, фауна и флора. Природные ресурсы как экономическое понятие в системе правовой защиты природы. Природные комплексы (участки с естественной средой и заповедной охраной): земельный и водный, лесное пространство, пространства недр. Нормативные документы стандарта системы охраны окружающей среды и рекультивации земель.

Литература по теме: [1; 2].

Тема 4. Проблемы экологической безопасности бурового производства. Основные виды, факторы и группы источников вредного воздействия на окружающую среду (по природным ресурсам и компонентам окружающей среды) при технологических процессах бурового производства.

Литература по теме [1; 2].

Тема 5. Критерий качества атмосферного воздуха (воздушного бассейна). Условие опасности загрязнения атмосферы. Вредные источники воздействия на атмосферу при бурении и испытании скважины и подготовительных работах. Основные вредные вещества, выделяемые источниками загрязнения атмосферного воздуха. Степени (классы) опасности воздействия на организм человека ядовитых веществ (реагентов) используемых при бурении скважин, Запыленность и загазованность воздуха рабочей среды. Оценка опасности загрязнения атмосферы выбросами загрязняющим веществом. Основные исходные параметры источника загрязнения и определение концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. Предельно-допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе при строительстве скважин. Аппараты очистки вентиляционных и технологических выбросов в атмосферу

. Литература по теме [1; 2].

Тема 6. Разработка мероприятий по охране окружающей природной среды на этапах буровых работ. Действующие законодательные акты и экологические нормативы на выполнение комплекса работ при выполнении подготовительного этапа в т.ч. оформление и отвод земельных участков, строительство подъездных путей и коммуникаций между буровыми установками и существующими транспортными сетями на сельскохозяйственных землях или лесных угодьях; при производстве процессов бурения, промывки, крепления и испытания скважин; ликвидации и консервации скважин; заключительных работах (ликвидация шламовых амбаров и рекультивация земель, нарушенных бурением).

Литература по теме [1; 2].

Тема 7. Порядок ликвидации скважин. Категории скважин, подлежащих ликвидации. Особенности ликвидации скважин с негерметичными обсадными колоннами, заколонными перетоками, грифонами. Ликвидации скважин в результате аварии с бурильным инструментом. Ликвидация скважин без эксплуатационной колонны. Ликвидация скважин со смятой или смещенной эксплуатационной колонной. Ликвидации скважины с аварийным оборудованием в стволе скважины Оборудование устьев и стволов при ликвидации скважин. Дополнительные требования к ликвидации скважин на месторождениях с высоким содержанием сернистого водорода (более 6%). Регламенты работ при ликвидации скважин. Порядок оформления документов на ликвидацию скважины

Литература по теме : [1; 2].

Тема 8. Порядок консервации скважин в процессе бурения, после его окончания и в процессе эксплуатации. Временная приостановка работы скважин. Оборудование устья и ствола, срок консервации, порядок контроля за техническим состоянием законсервированных скважин. Консервация скважин в процессе бурения. Консервация скважины в процессе эксплуатации Консервация скважины по окончании бурения Регламент работ при консервации скважин с открытым стволом, со спущенной (неперфорированной) колонной. Требования к работам до ввода эксплуатационных скважин в консервацию. Дополнительные требования к консервации скважин на месторождениях с высоким содержанием сернистого водорода (более 6%). Периодичность проверок состояния законсервированных скважин. Вывод скважин из консервации.

Литература по теме [[1; 2].

Тема 9. Методы утилизации отработанных буровых растворов и бурового шлама. Основные направления утилизации отходов бурения. Методы обезвреживания буровых растворов и шлама.

Литература по теме: [1; 2].

Тема 10. Специфика охраны окружающей среды при бурении скважин на шельфе. Экологические проблемы добычи нефти и природного газа на шельфе. Международно-правовая база в области охраны окружающей среды Мирового океана от загрязнения нефтью.

Литература по теме: [1; 2].

3.3. Практические занятия

Темы практических занятий нацелены на последовательное решение персонального задания, представляющего собой решение отдельных экологических задач по тематике квалификационной работы.

№ п./п	Название темы	Объем час. очн/ заочн	Литература
1	Общие экологические проблемы. Изучение комплекса основных понятий и определений. Источники нарушения и загрязнения компонентов природной среды.	2/-	
2	Изучение факторов вредного воздействия и источники нарушения компонентов природной среды на объекте буровых работ	2/2	[6], [7]
3	Оценка загрязнения воздушного бассейна и определение предельно допустимых выбросов (ПДВ) на объекте производства	4/-	
4	Изучение экологических нормативов и разработка мероприятий по охране окружающей природной среды на этапах буровых работ. Разработка регламента ликвидации и консервации скважин на объекте производства	8/2	
<i>Всего за семестр</i>		16/4	

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Объем, час очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	30/50
2	Подготовка к практическим занятиям	30/41
3	Выполнение индивидуального задания	-/9
<i>Всего за семестр</i>		60/100

3.5. Индивидуальное задание

Выполнение **курсового проекта (работы)** учебным планом не предусматривается.

Выполнение **индивидуального задания** студентами очной формы обучения не планируется.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы по форме индивидуального задания.

Тема индивидуального задания носит персональный характер, выдается преподавателем каждому студенту до начала изучения дисциплины и представляет собой обзорную информацию по мероприятиям, касающимся охраны окружающей природной среды на этапах буровых работ, действующим за-

конодательным актам и экологическим нормативам на выполнение комплекса работ при строительстве скважин на проектном объекте производства (в соответствии с тематикой квалификационной работы).

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний (во время текущего опроса)

- *нулевой уровень*: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований (**F**);

- *минимальный уровень*: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок (**FX**);

- *пороговый уровень*: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок (**E**);

- *средний уровень*: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок (**D**);

- *продвинутый уровень*: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок (**B, C**);

- *высокий уровень*: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей (**A**).

Составляющая компетенции – умения (в ходе выполнения заданий, предусмотренных темами практических занятий)

- *нулевой уровень*: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок, не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий /задания не выполнены вообще (**F**);

- *минимальный уровень*: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий. Решения не обоснованы и качественно не оформлены (**FX**);

- *пороговый уровень*: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки, решения не всегда обоснованы. Умеет использовать, но слабо ориентируется в учебной, нормативно-технической литературе. На пороговом уровне владеет опытом готовности к профессиональной деятельности, к

самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно (**E**);

- *средний уровень*: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству (**D**);

- *продвинутый уровень*: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Владеет достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности, к самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия (**B, C**);

- *высокий уровень*: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия (**A**).

4.2 Критерии оценивания

Семестровый зачет проводится согласно графика учебного процесса в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов Донецкого национального технического университета».

Условием допуска студента к зачету является качество и своевременность выполнения заданий, предусмотренных тематикой практических занятий, индивидуальных заданий, а также итоги текущего контроля знаний по результатам контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Зачетная оценка (по национальной шкале и шкале ECTS) определяется в соответствии со шкалой интегрированной оценки уровня сформированности компетенций по составляющим полноты знаний и умений (п.4.1).

Шкала интегрированной оценки знаний студентов

Сумма баллов по всем видам учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
90 – 100	A	зачтено
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зачтено с возможностью пересдачи
0-34	F*	не зачтено с обязательным повторным изучением дисциплины

* - оценка F выставляется только при сдаче зачета комиссии..

Текущий контроль знаний и умений студентов оценивается уровнем подготовки студентов к выполнению предусмотренных практических работ; качеством и полнотой ответов на вопросы, касающихся изучаемой темы.

4.3. Пример текущего опроса на практических занятиях

Например. Практическое занятие №2. Факторы вредного воздействия и источники нарушения компонентов природной среды (литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы) на объекте буровых работ.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите источники нарушения компонентов природной среды (литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы)
2. Назовите основные источники загрязнения компонентов природной среды.
3. Перечислите группы технологических процессов по видам нарушений
4. Перечислите группы технологических процессов по видам загрязнения природных компонентов.
5. Какие источники биоморфологических нарушений имеют место на промышленных предприятиях?
6. Какие источники аэродинамических нарушений имеют место на промышленных предприятиях?
7. Перечислите основные количественные характеристики источников геомеханических нарушений.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1 Вержбицкий В.В., охрана окружающей среды в нефтегазовом деле [Электронный ресурс] : учебное пособие : направление подготовки 131000.62- Нефтегазовое дело, профили подготовки: "Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта", "Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти", "Бурение нефтяных и газовых скважин", бакалавриат / В. В. Вержбицкий, И. И. Андрианов, М. Д. Полтавская ; В.В. Вержбицкий, И.И. Андрианов, М.Д. Полтавская ; ФГАОУ ВПО "Северо-Кавказ. фед. ун-т". - 869 Кб. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/18/cd8239.pdf>

Дополнительная

2. Скачек К.Г., Основы недропользования и лицензирования месторождений нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / К. Г. Скачек, И. А. Пантелейко ; К.Г. Скачек, И.А. Пантелейко ; ФГБОУ ВПО "Тюм. гос. нефтегаз. ун-т", Когалым. фил. - 580 Кб. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/18/cd8341.pdf>

3. Лекции по физике Земли [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / А. Г. Соколов [и др.] ; А.Г. Соколов, Ю.М. Нестеренко, Н.Г. Мязина, Т.М. Кечина ; ФГБОУ ВО "Оренбург. гос. ун-т". - 6 Мб. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/18/cd8312.pdf>

4. Цуранова А.И. Правовой механизм обеспечения рационального использования недр при геологическом изучении, разведке и добыче полезных ископаемых [Электронный ресурс] / А. И. Цуранова ; А.И. Цуранова ; науч. ред. В.Д. Мельгунов ; Рос. гос. ун-т нефти и газа (Нац. исслед. ун-т) им. Н.М. Губкина, Ин-т горного и энергетического права. - 472 Кб. - Москва : Проспект, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader <http://ed.donntu.org/books/18/cd8309.pdf>

Учебно-методические издания (ДонНТУ):

5. Методические указания к выполнению практических работ «Экологическая безопасность при строительстве нефтяных и газовых скважин». 2019 г. (доступ через личный кабинет студента).

6. Методические указания к практическим работам и самостоятельному изучению дисциплины «Экологическая безопасность при строительстве нефтяных и газовых скважин». 2019 г. (доступ через личный кабинет студента).

7 «Экологическая безопасность при строительстве нефтяных и газовых скважин». Мультимедийная презентация лекций. 2019г. (доступ через личный кабинет студента).

Internet-ресурсы

8. <http://www.iogr.org/> (Сайт Международной ассоциации производителей нефти и газа).

9. <http://www.ipieca.org/> (Сайт Международной ассоциации нефтегазовой отрасли по экологическим и социальным вопросам).

10. <http://www.pame.is/> (Рабочая группа по защите арктической морской среды (РАМЕ)).

11. <http://www.helcom.fi/> (Комиссия по арктической фауне и флоре).

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 11.305, учебный корпус 11, для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: демонстрационные стенды и плакаты. Мультимедийное оборудование с возможностью подключения к «Интернет»: ноутбук (операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice, ProjectLibre), мультимедийный проектор, экран.

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИ-ОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

Составитель программы:



О.И. Калиниченко