МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
и аэрокосмической техники
_____ Ряжских В.И.
«19» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Технологии двойного назначения»

Направление подготовки (специальность) 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программа Моделирование и оптимизация рабочих процессов в энергетических системах газонефтепроводов

Квалификация (степень) выпускника магистр

Нормативный срок обучения 2 года / 2 года 4 мес.

Форма обучения очная/заочная

Автор программы д.т.н., проф. _____ / С.Г. Валюхов /

Программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового оборудования и транспортировки
«15» июня 2018 года Протокол № 18

Зав. кафедрой НГОТ,
д.т.н., профессор _____ / С.Г. Валюхов/

Руководитель ОПОП,
д.т.н., профессор _____ /С.Г. Валюхов/

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование компетенций, необходимых для анализа возможных направлений использования производственной, проектной, эксплуатационной либо любой другой технической информации при создании продукции двойного назначения

1.2. Задачи освоения дисциплины

изучить динамику развития наиболее перспективных исследовательских направлений в прикладной науке и в наукоёмких отраслях промышленности и принципиальные особенности технологий двойного назначения;

приобрести навыки расширения области использования передовых технологий нефтегазового дела для адаптации их применения в оборонно-промышленном комплексе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии двойного назначения» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технологии двойного назначения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать наиболее эффективные методики и средства анализа возможных направлений использования производственной, проектной, эксплуатационной либо любой другой технической информации при создании продукции двойного назначения
	Уметь осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; проводить обоснование актуальности, целей и задач исследований по развитию наиболее перспективных исследовательских направлений в прикладной науке и в наукоёмких отраслях промышленности и принципиальные особенности технологий двойного назначения
	Владеть навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела, полученных с

	использованием передовых технологий предприятий оборонно-промышленного комплекса

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии двойного назначения» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	28	28
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Самостоятельная работа	44	44
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 72 2	 72 2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа	56	56
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 0 2	 72 2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие понятия и терминология при рассмотрении ТДН	Технологии двойного назначения: понятие, перечень товаров и технологий	4	2	6	12
2	Потенциал российского ОПК	Этапы адаптации оборонной промышленности России к условиям	2	2	6	10

		рыночной экономики. Высокотехнологичная продукция гражданского и двойного назначения, производимая организациями ОПК. Опыт отечественных предприятий ОПК в области технологий двойного назначения				
3	Технологии двойного назначения в авиационном и ракетно-космическом двигателестроении	Авиационные ГТД и их использование для привода ГТУ ГПА.	2	2	8	12
4	Технологии двойного назначения в авиационном и ракетно-космическом двигателестроении	Технологии двойного назначения в ракетном двигателестроении. Основы устройства РД. Теплозащитные покрытия. Турбонасосные агрегаты.	2	2	8	12
5	Технологии двойного назначения в авиационном и ракетно-космическом двигателестроении	Особенности работы с криогенными компонентами в ЖРД для адаптации к технологиям СПГ. Математическое моделирование в ЖРД и его адаптация к задачам нефтегазового дела	2	2	8	12
6	Система управления процессом диверсификации ОПК	Диверсификация: развитие кластерных механизмов в оборонно-промышленном комплексе. Ключевые инструменты государственной поддержки проектов по реализации технологий двойного назначения в нефтегазовой отрасли	2	4	8	14
		Итого	**14**	**14**	**44**	**72**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие понятия и терминология при рассмотрении ТДН	Технологии двойного назначения: понятие, перечень товаров и технологий	2	-	8	10
2	Потенциал российского ОПК	Этапы адаптации оборонной промышленности России к условиям рыночной экономики. Высокотехнологичная продукция гражданского и двойного назначения, производимая организациями ОПК. Опыт отечественных предприятий ОПК в области технологий двойного назначения	2	-	8	10
3	Технологии двойного назначения в авиационном и ракетно-космическом двигателестроении	Авиационные ГТД и их использование для привода ГТУ ГПА.	2	-	10	12
4	Технологии двойного назначения в авиационном и ракетно-космическом двигателестроении	Технологии двойного назначения в ракетном двигателестроении. Основы устройства РД. Теплозащитные покрытия. Турбонасосные агрегаты.	-	2	10	12
5	Технологии двойного назначения в авиационном и ракетно-космическом двигателестроении	Особенности работы с криогенными компонентами в ЖРД для адаптации к технологиям СПГ. Математическое моделирование в ЖРД и его адаптация к задачам нефтегазового дела	-	2	10	12
6	Система управления процессом диверсификации ОПК	Диверсификация: развитие кластерных механизмов в оборонно-промышленном комплексе. Ключевые инструменты государственной поддержки проектов по реализации технологий двойного назначения в нефтегазовой отрасли	-	2	10	12
		Итого	**6**	**6**	**56**	**68**

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать наиболее эффективные методики и средства анализа возможных направлений использования производственной, проектной, эксплуатационной либо любой другой технической информации при создании продукции двойного назначения	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; проводить обоснование актуальности, целей и задач исследований по развитию наиболее перспективных исследовательских направлений в прикладной науке и в наукоёмких отраслях промышленности и принципиальные особенности технологий двойного назначения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками научных исследований технологических процессов и	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	технических устройств в области нефтегазового дела, полученных с использованием передовых технологий предприятий оборонно-промышленного комплекса			

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать наиболее эффективные методики и средства анализа возможных направлений использования производственной, проектной, эксплуатационной либо любой другой технической информации при создании продукции двойного назначения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; проводить обоснование актуальности, целей и задач исследований по развитию наиболее перспективных исследовательских направлений в прикладной науке и в наукоёмких отраслях промышленности и принципиальные особенности технологий двойного назначения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирова н верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирова н верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	в области нефтегазового дела, полученных с использованием передовых технологий предприятий оборонно-промышленного комплекса			

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Дать определение понятию технологии двойного назначения

а) технология двойного назначения — производственная, проектная, эксплуатационная или любая другая технологическая цепочка, которая может найти применение для производства как гражданской, так и военной продукции;

б) технология двойного назначения — технология изготовления либо использования нефтегазового оборудования на основе отраслевых регламентов предприятий ОПК.

2.С чем связана разработка технологий двойного назначения?

а) разработка технологий двойного назначения связана со стремлением оправдать огромные затраты на создание военной продукции;

б) разработка технологий двойного назначения связана с развитием наиболее перспективных исследовательских направлений в прикладной науке и в наукоёмких отраслях промышленности.

3. Какие требуются затраты при разработке технологий двойного назначения?

а) разработка технологий двойного назначения требует значительных интеллектуальных и экономических затрат;

б) разработка технологий двойного назначения не требует значительных интеллектуальных и экономических затрат, т.к. основные затраты были сделаны при создании военной продукции

4. Какие принципиальные особенности имеют технологии двойного назначения?

а) высокий уровень требований к их качеству и эффективности;

б) высокий уровень требований к их надежности и долговечности;

в) высокий уровень требований к их устойчивости и износостойкости

5. В соответствии с чем регулируется список технологий двойного назначения?

а) список технологий двойного назначения установлен межгосударственным комитетом стран СНГ;

б) в соответствии с законодательством Российской Федерации президентским указом установлен список технологий двойного назначения;

в) список технологий двойного назначения установлен Договором о

сокращении стратегических наступательных вооружений СНВ-2.

6. Применение передовых технологий, освоенных при разработке авиадвигателей пятого поколения, в частности технологии литья монокристаллических сопловых лопаток из интерметаллидного сплава ВКНА-1ВИ и ВКНА-1ВР в стационарных газотурбинных установках

а) возможно;

б) невозможно.

7. Применение передовых технологий, освоенных при разработке авиадвигателей пятого поколения, в частности технологии нанесения на сопловые лопатки ТВД керамического ТЗП методом APS в стационарных газотурбинных установках

а) возможно;

б) невозможно.

8. Применение передовых технологий, освоенных при разработке авиадвигателей пятого поколения, в частности технологию создания и ремонта моноколес и сварных роторов компрессоров из титановых и никелевых сплавов с использованием электронно-лучевой сварки в стационарных газотурбинных установках

а) возможно;

б) невозможно.

9. *Для каких задач нефтегазового дела может использоваться опыт создания криогенных насосных агрегатов ЖРД?*

а) для проектирования и эксплуатации магистральных нефтяных насосов;

б) для проектирования и эксплуатации погружных насосов на отгрузочных терминалах заводов по сжижению природного газа.

10. *Для каких задач нефтегазового дела может использоваться опыт создания водородных ЖРД?*

а) при эксплуатации автомобильной газонаполнительной компрессорной станции;

б) при эксплуатации оборудования транспорта и хранения углеводородов с высоким содержанием сероводорода.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какие двигатели используется в качестве привода для газоперекачивающих агрегатов?

1. газотурбинный привод;

2. газопоршневые двигатели;

3. электрический привод;

4. 1+2+3.

2. Какая доля использования газотурбинного привода в отличии от электрического и газопоршневых двигателей?

1. является доминирующей;

2. не является доминирующей;

3.доминирующей является электрический привод.

3. На базе каких двигателей и технологий разрабатываются наземные ГТД, конвертированные из авиадвигателей?

1. прототипов авиационных двигателей;
2. прототипов судовых двигателей;
3. прототипов автомобильных двигателей;
4. 1+2.

4. Какие типы авиационных двигателей функционально и схемно более других авиадвигателей приспособлены для работы в качестве наземных ГТД?

1. авиационные ТВД и вертолетные ГТД;
2. двухконтурные турбореактивные двигатели;
3. турбореактивные двигатели.

5. Назначенный ресурс газогенератора ГТД для газоперекачивающего агрегата, конвертированного из авиадвигателя, должен быть не менее?

1. не менее 25000 ч.
2. не менее 50 000 ч.
3. не менее 100 000 ч.

6. Конвертированные из авиационных, наземные ГТД характеризуются наиболее высоким

1. эффективным КПД;
2 тягой;
3 экологическими показателями;

7. Чем обусловлен высокий эффективный КПД наземных ГТД, конвертированных из авиационных?

1. высокими параметрами и эффективностью узлов базовых авиадвигателей;
2. низкими параметрами и эффективностью узлов базовых авиадвигателей;
3. неизменными параметрами и эффективностью узлов базовых авиадвигателей.

8. Широкое внедрение авиационных технологий при создании стационарных газотурбинных двигателей (ГТД) позволило приблизить к авиационным двигателям при сохранении высокого ресурса и срока службы уровень совершенства

1. термодинамического и технологического;
2. гидродинамического;
3. экологических характеристик.

9. Какое топливо используется в стационарных газотурбинных двигателях на компрессорных станциях, конвертированных из авиационных?

1. природный газ;
2. твердое топливо;
3.керосин.

10. Чем в значительной степени определяется объем конструктивных доработок базового авиадвигателя в наземную модификацию?

1. типом авиационного двигателя;

2. требованиями к экологии и безопасности;

3. требованиями к ресурсу и надежности.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Как делятся покрытия по назначению?

1. защитные покрытия,

2.технологические покрытия,

3. конструкционные покрытия,

4. 1+2+3.

2. Полимеры двойного назначения это:

1. высокомолекулярные соединения;

2. неорганические вещества;

3. органические вещества;

4. простые вещества.

3. Какая цель перспективной задачи в авиационной и космической отраслях, в машиностроении, за счет повторного использования ресурсов изделий из полимерных композиционных материалов (ПКМ)?

1. увеличение жизненного цикла изделий из ПКМ;

2. увеличение механической прочности.

4. *Как изменится механическая прочность полимерных композиционных материалов (ПКМ) из вторичного продукта в сравнении с материалами из первичных волокон?*

1. увеличится;

2. уменьшится;

3. останется прежней.

5. Какие же признаки позволяют отделить полимеры от других химических соединений и выделить их в отдельный класс веществ?

1. требование о большом молекулярном весе;

2. цепное строение;

3. строении цепи полимера сочетается повторяющимися звеньями;

4. 1+2+3.

6. Какой способ производства заготовок дисков рабочих колес тубин из жаропрочных никелевых сплавов наиболее перспективный и отсутствуют практически отходы материалов?

1. с использованием слитка вакуумно-индукционной выплавки с последующим вакуумно-дуговым переплавом и дальнейшей деформацией заготовки;

2. с применением гранульной металлургии и последующим горячим изостатическим прессованием, экструзией или штамповкой.

7. Какие виды покрытий применяются для лопаток турбин?

1. металлические покрытия;

2. теплозащитные (керамические) покрытия;

3. 1+2.

8. Напыление это

1. процесс осаждения одного материала на поверхности другого;

2. повышение сопротивляемости материала;

3.процес изменения типа кристаллической решетки.

9. Наиболее распространенными причинами повреждения деталей машин, работающих в условиях высоких температур и нагрузок, являются:

1. износ и коррозия поверхности;

2. поломки и пробоины;

3. трещины и деформации.

10. Какое предъявляется требование к характеристикам теплозащитных покрытий?

1. низкое значение коэффициента теплопроводности и высокую температуру плавления;

2. . высокое значение коэффициента теплопроводности и высокую температуру плавления;

3. низкое значение коэффициента теплопроводности и низкую температуру плавления;

11. Наиболее подходящим теплозащитным материалом для лопаток турбин газотурбинных двигателей является?

1. оксид циркония ZrO_2;

2 оксид алюминия Al_2O_3;

3. оксид хрома C_rO_3.

12. Чем определяется выбор жаропрочных сплавов для ответственных вращающихся деталей газовых турбин?

1. рабочими температурами, физическими и механическими свойствами;

2. рабочим давлением, физическими и механическими свойствами;

3. рабочей средой и давлением.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Технологии двойного назначения: понятие, перечень товаров и технологий

2. Этапы адаптации оборонной промышленности России к условиям рыночной экономики

3. Высокотехнологичная продукция гражданского и двойного назначения, производимая организациями ОПК

4. Применение технологий двойного назначения для задач нефтегазовой отрасли

5. Нормы правовой защиты результатов НИР, ОКР и технологических работ двойного назначения

6. Система управления процессом диверсификации ОПК

7. Диверсификация: развитие кластерных механизмов в оборонно-промышленном комплексе

8. Ключевые инструменты государственной поддержки проектов по реализации технологий двойного назначения в нефтегазовой отрасли

9. Опыт отечественных предприятий ОПК в области технологий двойного назначения

10. Типы ГПА с газотурбинным приводом и их характеристики.

11. Авиационные ГТД и их использование для привода ГТУ ГПА. Схемы компрессорных станций.

12. Устройство авиационных ГТУ. Осевые турбомашины.

13. Характеристики ГТУ авиационного типа.

14. Технологии двойного назначения в ракетном двигателестроении

15. Основы устройства РД

16. Теплозащитные покрытия

17. Турбонасосные агрегаты ЖРД

18. Особенности работы с криогенными компонентами в ЖРД для адаптации к технологиям СПГ.

19. Математическое моделирование в ЖРД и его использование в задачах нефтегазового дела

20. Технологии повышения полноты сгорания воздушно-метановой смеси

7.2.5 Примерный перечень заданий для экзамена

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и практическое задание. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задание оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал от 10 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие понятия и терминология при рассмотрении ТДН	ПК-1	Тест, контрольная работа
2	Потенциал российского ОПК	ПК-1	Тест, контрольная работа
3	Технологии двойного назначения в авиационном и ракетно-космическом двигателестроении	ПК-1	Тест, контрольная работа
4	Технологии двойного назначения в авиационном и ракетно-космическом двигателестроении	ПК-1	Тест, контрольная работа
5	Технологии двойного назначения в авиационном и ракетно-космическом двигателестроении	ПК-1	Тест, контрольная работа

6	Система управления процессом диверсификации ОПК	ПК-1	Тест, контрольная работа

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Справочник по экспортному контролю товаров и технологий двойного назначения Российской Федерации: Т. 4. Практическое руководство. СПб, 2011. 471 с. Электронный ресурс: https://kpfu.ru/portal/docs/F587395493/Eksportnyj.kontrol.Prakticheskoe.rukovodstvo.pdf

2. Поршаков Б.П. и др. Газотурбинные установки на газопроводах:- М: ФГУП Издательство "Нефть и газ" РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. - 216 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Электронная информационно-образовательная среда университета http://eios.vorstu.ru
2. Консультирование посредством электронной почты
3. Использование презентаций при проведении лекционных занятий
4. Приобретение знаний в процессе общения со специалистами в

области математического моделирования на профильных специализированных сайтах (форумах)

5. Программное обеспечение: **Лицензия ПО ANSYS** (Лиц. № 1020620 ВГТУ)

6. Рекомендуемая литература в виде электронных ресурсов представлена на сайте ВГТУ (электронный каталог научно-технической библиотеки):

http://catalog.vorstu.ru/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=vgtu_lib

7. Электронно-библиотечная система «Лань» (доступ с компьютеров ВУЗа) http://e.lanbook.com

8. Информационно-аналитическая система SCINCE INDEX http://elibrary.ru/

9. Сайт компании КАДФЕМ Россия https://www.cadfem-cis.ru/knowledge/video-cadfem/cfd

10. Международный научно-образовательный сайт EqWorld http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой

Проектно-конструкторский центр по договору между ОАО Турбонасос и ФГБОУ ВПО ВГТУ №132/316-13 от 29 ноября 2013 года на создание и обеспечение деятельности базовой кафедры нефтегазового оборудования и транспортировки (базовой кафедры) созданной при базовой организации (компьютеры – 15 шт, МФУ А0))

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технологии двойного назначения» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета характеристик технологий двойного назначения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

	Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.