

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Юнаков Л. П.
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ

| | |
|--|---|
| Направление/специальность подготовки | 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Проектирование ракетных двигателей твердого топлива |
| Уровень высшего образования | Специалитет |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | А Ракетно-космической техники |
| Выпускающая кафедра | А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 5 | 10 | 3 | 108 | 34 | 17 | 0 | 17 | 74 | 0 | 0 | 74 | зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ _____

Ценёва София Николаевна, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ТВЕРДОМ
ТОПЛИВЕ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-8 — способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-8

знания:

на уровне представлений:

экологические аспекты энергетических установок, классификация энергетических установок и типов используемого топлива, их экологические характеристики и параметры;

на уровне воспроизведения:

- методы анализа состава компонентов топлива;
- расчет условной формулы топлива;
- методы снижения опасности риска и управления риском.

на уровне понимания:

- определения и сущность понятий "безопасность" и "риск", их взаимосвязь и соотношение;

умения:

теоретические:

- методы и процедуры управления уровнем безопасности жизни на промышленных территориях (ОК-18);

практические:

- определение количественные оценки степени риска на производстве.
- способность использовать нормативно правовые документы;

навыки:

- применение процедур анализа надежности высокого уровня производственного риска..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ХИМИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-4 — Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники
- УК-8 — Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Практические занятия | | УК-в |
| 5 | 10 | Раздел 1. Введение в дисциплину. Распоряжение правительства РФ. Энергетическая стратегия России на период 2025, 2030, 2035. | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 20 |
| 5 | 10 | Раздел 2. Типы ЭУ. Типы энергетических установок. Двигатели внутреннего сгорания. Поршневые компрессоры. Паровые турбины. Преобразование энергии в турбине. Многоступенчатые турбины. Паротурбинные установки. | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 20 |
| 5 | 10 | Раздел 3. Окружающая среда. Приоритетные контролируемые параметры окружающей среды. Основные контролируемые параметры. Нормативы качества среды. Экологическое нормирование. | 33 | 8 | 3 | 5 | 25 | 20 |
| 5 | 10 | Раздел 4. Мониторинг. Приборы и системы мониторинга окружающей среды. | 36 | 11 | 4 | 7 | 25 | 20 |
| 5 | 10 | Раздел 5. Экспертиза. Экологическая экспертиза и сертификация. Понятие «экологическая экспертиза». | 33 | 9 | 4 | 5 | 24 | 20 |
| Всего за 10 семестр | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|---------------------|---|---------------------------------------|-------------------|
| 1 | Раздел 3. Окружающая среда. | Тепловой баланс теплогенератора | 5 |
| 2 | Раздел 4. Мониторинг. | Разработка пневмогидравлической схемы | 7 |
| 3 | Раздел 5. Экспертиза. | Оптимизация экологических параметров | 5 |
| Всего за 10 семестр | | | 17 |

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|---------------------|---|--|--------------|
| 1 | Раздел 3. Окружающая среда. | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Закрепление материала. | 25 |
| 2 | Раздел 4. Мониторинг. | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Закрепление материала. | 25 |
| 3 | Раздел 5. Экспертиза. | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Закрепление материала. | 24 |
| Всего за 10 семестр | | | 74 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|---|---|---|----|---|---|---|----|----|----|----|-----|----|----|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 10 | | | | | | ДР | | | | ДР | | | | Реф | | ДР | Вопр. Зач, зач. |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Реф – реферат;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- реферат;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Б. А. Шароглазов, М. Ф. Фарафонов, В. В. Клементьев. . Двигатели внутреннего сгорания: теория, моделирование и расчёт процессов. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004, эл. рес.
2. В. В. Сахин. . Устройство и действие энергетических объектов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
3. В. В. Сахин. . Устройство и действие энергетических объектов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 70 экз.
4. В. В. Ходосов. . Энергетические установки космических аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
5. Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. . Экологическая экспертиза и экологический аудит. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
6. К. П. Латышенко. . Мониторинг загрязнения окружающей среды. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
7. Ю. В. Чижигов. . Экологическое сопровождение проектов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010, эл. рес.
8. Ю. В. Чижигов. Экологическое сопровождение проектов. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2010, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. http://www.energystrategy.ru/ab_ins/source/ES-2035_09_2015.pdf.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Microsoft Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-8 способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с экологией, химией, химической термодинамикой и теорией горения, служит основой для освоения дисциплин курсового проектирования и выпускной квалификационной работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- реферат;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы | Рекомендуемая литература | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
| Раздел 3. Окружающая среда. | | |
| Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Закрепление материала. | В. В. Сахин. . Устройство и действие энергетических объектов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (-) Ю. В. Чижиков. Экологическое сопровождение проектов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2010 (-) | 25 |
| Итого по разделу 3 | | 25 |
| Раздел 4. Мониторинг. | | |
| Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Закрепление материала. | К. П. Латышенко. . Мониторинг загрязнения окружающей среды: Москва: Юрайт, 2020 (-) В. В. Сахин. . Устройство и действие энергетических объектов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (-) Ю. В. Чижиков. Экологическое сопровождение проектов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2010 (-) | 25 |
| Итого по разделу 4 | | 25 |
| Раздел 5. Экспертиза. | | |
| Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Закрепление материала. | Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. . Экологическая экспертиза и экологический аудит: Москва: Юрайт, 2020 (-) В. В. Сахин. . Устройство и действие энергетических объектов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (-) Ю. В. Чижиков. Экологическое сопровождение проектов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2010 (-) | 24 |
| Итого по разделу 5 | | 24 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- реферат;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к зачету

Набор вопросов состоит из теоретических тестовых вопросов по дисциплине и тестовых задач на определение показателей надежности. Оценивается выбор правильного варианта ответа.

Реферат

Реферат представляется в электронном и бумажном виде в формате, предусмотренном шаблоном. Прием реферата проходит в форме проверки реферата преподавателем по следующим критериям:
10 баллов - выполнение реферата в форме отчета на заданную тему;
20 баллов – выполнение реферата в форме отчета с презентацией на заданную тему.
40 баллов – выполнение реферата в форме отчета на заданную тему, а также его защита с презентацией.
Перечень тем и шаблон отчета входит в состав УМК дисциплины.

Зачет

Зачет выставляется по количеству баллов, заработанными обучающимся в течении семестра. Суммарный балл выставляется по результатам написания диагностических работ, посещаемости аудиторных занятий и баллов за выполнение реферата:
менее 60 баллов - не зачтено;
60 и более баллов - зачтено.

Паспорт фонда оценочных средств

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Практические занятия | | УК-8 | |
| 5 | 10 | Раздел 1. Введение в дисциплину. | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 20 | Вопросы к зачету |
| 5 | 10 | Раздел 2. Типы ЭУ. | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 20 | Вопросы к зачету |
| 5 | 10 | Раздел 3. Окружающая среда. | 33 | 8 | 3 | 5 | 25 | 20 | Вопросы к зачету |
| 5 | 10 | Раздел 4. Мониторинг. | 36 | 11 | 4 | 7 | 25 | 20 | Вопросы к зачету |
| 5 | 10 | Раздел 5. Экспертиза. | 33 | 9 | 4 | 5 | 24 | 20 | Реферат |
| Всего за 10 семестр | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 | |

Критерии оценивания

УК-8

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Что является главной объективной причиной загрязнения природной среды?
 - № 2 Чем занимается международная природоохранительная организация МАГАТЭ?
 - № 3 Безопасность жизнедеятельности - это
 - № 4 Природная среда – это
 - № 5 Что является чрезвычайной ситуацией?
 - № 6 Военный конфликт – это
 - № 7 Как назвал академик В.И. Вернадский гармоническое сосуществование человека и природы как новый этап в развитии биосферы
 - № 8 Понятие экологической безопасности распространяется практически на все известные техногенные объекты, в том числе связанные с производством и эксплуатацией ВМ (взрывчатый материал), включающих
 - № 9 Какой газ атмосферы является самым активным в биосферных процессах?
 - № 10 МАГАТЭ - это
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Скруббер:
 - устройство, используемое для очистки твёрдых или газообразных сред от примесей в различных химико-технологических процессах, основным принципом является мокрая очистка;
 - устройство для сухой очистки газа от пыли;
 - устройство для сухой очистки газа от химических примесей;
 - устройство для сухой очистки газа от механических примесей
 - № 2 При очистке воздуха от пыли используются следующие виды газоочистных установок:
 - абсорберы, адсорберы;
 - циклоны;
 - рукавные и электрофилтры;
 - скрубберы
 - № 3 Какие формы защиты окружающей среды от вредного воздействия промышленных предприятий являются наиболее эффективными?
 - Переход к малоотходным технологиям; Переход к безотходной технологии;
 - Применение различного очистного оборудования;
 - Применение различного очистного оборудования
 - № 4 В результате какого производства воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами?
 - Безотходное;
 - Малоотходное;
 - Водное;
 - машиностроительное
 - № 5 Верно ли следующее утверждение? Рациональное использование ресурсов; Переход к безотходной технологии это - Добавление топлива в поток продуктов сгорания (например, за турбиной) для поднятия его энергетического уровня
 - Верно

- № 6 Неверно
Что является главной объективной причиной загрязнения природной среды?

Замкнутость ресурсного цикла;

Рассеивание трансформируемых в процессе ресурсного цикла загрязняемых веществ
- № 7 Все варианты
Требования, которым должны отвечать эксплуатируемые в настоящее время АГТД нового поколения:

Высокая надёжность и топливная экономичность и высокий ресурс;

Минимальная масса;

Высокие эксплуатационные качества и минимальные загрязняющие воздействия на окружающую среду
- № 8 Фугитивные выбросы:

включает организованные и неорганизованные выбросы CH₄;

включает организованные и неорганизованные выбросы CH₄ и CO₂ в атмосферу;

включает организованные и неорганизованные выбросы CO₂ в атмосферу;

включает организованные и неорганизованные выбросы SO₂ в атмосферу
- № 9 Добавочное сжигание топлива –

Добавление топлива в поток продуктов сгорания (например, за турбиной) для поднятия его энергетического уровня;

Сжигание дополнительного объема топлива в горелочном устройстве;

Добавление недостающего количества одного из компонентов для достижения стабильной работы энергетической установки.
- № 10 Какие промышленные комплексы занимают одно из первых мест по объему загрязнений, выбрасываемых в окружающую среду?

Нефтепромыслы;

Черная, цветная и металлообрабатывающая промышленность;

Химические комплексы;

Нефтехимические комплексы