

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
технических систем,
сервиса и энергетики

В.А. Ружьев

26.06. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ГИДРОГАЗОДИНАМИКА»

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра
20.03.01 Техносферная безопасность

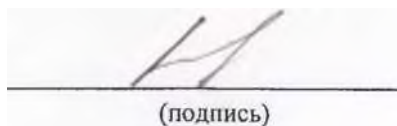
Тип образовательной программы
Академический бакалавр

Формы обучения
очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург
2019

Автор

Доцент кафедры АТТС



(подпись)

Д.С. Агапов

Рассмотрена на заседании кафедры АТТС от 24 апреля 2019 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой



(подпись)

Картошкин А.П.

СОГЛАСОВАНО

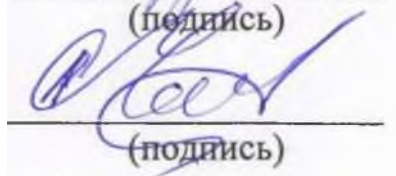
Зав. библиотекой



(подпись)

Позубенко Н.А.

Начальник отдела
технической поддержки
ЦИТ



(подпись)

Чижиков А.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели освоения дисциплины (модуля)	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	8
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	8
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	9
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10
13 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	11

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является формирование знаний и практических навыков по получению, преобразованию, передаче и использовании энергии потоков жидкостей и газов, а также правильный выбор и эксплуатация гидравлического и пневматического оборудования с максимальной экономией ресурсов и материалов.

14 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Гидрогазодинамика» участвует в формировании следующей компетенции (следующих компетенций):

1) ОК-4 владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться).

2) ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

3) ПК-1 способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива;

4) ПК-4 способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

В результате освоения компетенции ОК-4 обучающийся должен:

знать: принципы и общие подходы к проведению самостоятельного исследования по выбранной тематике;

уметь: раскрыть тематику исследования в соответствии с требованиями к структуре и оформлению с развернутой оценкой результатов;

владеть: навыками излагать комплексно результаты самостоятельно выполненного исследования.

В результате освоения компетенции ОПК-1 обучающийся должен:

знать: основные законы гидравлики; основы теории гидравлических машин, конструкции и принципы их работы; основные принципы построения.

уметь: применять основные законы гидравлики при решении задач гидромеханизации сельскохозяйственных процессов; использовать полученные знания в процессе изучения специальных дисциплин.

владеть: методами расчета гидравлических систем и подбора гидромеханического оборудования; навыками выполнения гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов.

В результате освоения компетенции ПК-1 обучающийся должен:

знать: основы нормативно-правовое регулирования и общую стратегию обеспечения промышленной безопасности;

уметь: идентифицировать основные опасности среды обитания человека и характер воздействия вредных и опасных факторов производства на человека и природную среду и пользоваться основными методами защиты

производственного персонала;

владеть: современными знаниями в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции ПК-4 обучающийся должен:

знать: методики расчетов надежности химикотехнологического и сельскохозяйственного оборудования по критериям работоспособности его элементов;

уметь: применять инструменты статистического анализа для решения прикладных задач в соответствии со спецификой объекта исследования;

владеть: навыками выбора критериев оценки работоспособности объектов и применения средств математической статистики для обработки данных по надежности в соответствии с поставленной задачей.

15 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

15.1 Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

1) Математика

знания: основных понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления; теории обыкновенных дифференциальных уравнений; теории вероятностей и математической статистики

умения: проводить анализ функций, интегрировать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений; решать основные задачи теории вероятности и математической статистики; проводить математическую обработку экспериментальных данных с помощью общепринятых математических методов статистического анализа.

навыки: применения инструментария для решения математических задач в своей предметной области; применения аналитических методов решения поставленных задач;

2) Физика

знания: физических основ механики, молекулярной физики, природы колебаний и волн, основ молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

умения: использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, оценивать достоверность полученного решения задачи; оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод, применять компьютерные математические программы при решении задач; разрабатывать модели реальных процессов и ситуаций.

навыки: физических исследований, передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания

3.3 Перечень последующих дисциплин (модулей), практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- 1) Математические методы и электронные вычислительные машины в профилактике травматизма
- 2) Теория горения и взрыва
- 3) Основы математической теории надежности
- 4) Производственная безопасность
- 5) Основы пожарной безопасности
- 6) Безопасность жизнедеятельности

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц/ 72 часа.

Объем дисциплины (модуля) очная форма обучения

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего, часов
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	32	32
<i>Занятия лекционного типа</i>	16	16
<i>Занятия семинарского типа</i>	16	16
Самостоятельная работа обучающихся	40	40
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачёт с оценкой	

заочная форма обучения

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего, часов
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	8	8
<i>Занятия лекционного типа</i>	4	4
<i>Занятия семинарского типа</i>	4	4
Самостоятельная работа обучающихся	64	64
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачёт с оценкой	

очно-заочная форма обучения

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего, часов
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	24	24
<i>Занятия лекционного типа</i>	12	12
<i>Занятия семинарского типа</i>	12	12
Самостоятельная работа обучающихся	48	48
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачёт с оценкой	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Вид учебной работы	Количество часов		
				очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная обучение
1	2	3	4	5	7	8
1	Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	Введение в гидрогазодинамику. Элементы тензорного анализа. Измерение гидростатического давления. Гидростатика. Построение кривой свободной поверхности жидкости во	лекции	4	1	4
			практические занятия	4	1	4
			самостоятельная работа	10	20	16
2	Общие законы и уравнения динамики жидкостей и газов	Кинематика сплошной среды. Динамика невязкой жидкости. Динамика вязкой несжимаемой жидкости. Изучение режимов движения жидкости. Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли. Определение характеристик	лекции	6	1	4
			практические занятия	6	1	4
			самостоятельная работа	15	22	16
3	Двухфазные потоки жидкостей и газов	Движение вязкой несжимаемой жидкости в трубах. Пограничный слой и процессы тепло- и массообмена. Испытание поршневого герметичного компрессора. Исследование функционирования карбюратора ДВС. Определение коэффициента местного сопротивления. Газовая динамика. Истечение жидкости через отверстия и	лекции	6	2	4
			практические занятия	6	2	4
			самостоятельная работа	15	22	16

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

Основная литература:

- 1) Беленков Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник для вузов - М.; 2012

2) Гроховский Д.В. Основы гидравлики и гидропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гроховский Д.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15902>.

3) Крестин Е.А., Крестин И.Е. Задачник по гидравлике с примерами расчетов. - СПб.:Лань,2014. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

Дополнительная литература:

1) Калекин, А.А. Гидравлика и гидравлические машины [Текст] / А.А.Калекин . - М.:Мир, 2005.-510с. ISBN 5-03-003699-7.

2) Никитин О.Ф. Гидравлика и гидропневмопривод. - М.: МГТУ им. Баумана. - 2012. - 414 с.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «Гидрогазодинамика».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1) Беленков Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник для вузов - М.; 2012

2) Гроховский Д.В. Основы гидравлики и гидропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гроховский Д.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15902>.

3) Крестин Е.А., Крестин И.Е. Задачник по гидравлике с примерами расчетов. - СПб.:Лань,2014. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

Дополнительная учебная литература:

1) Калекин, А.А. Гидравлика и гидравлические машины [Текст] / А.А.Калекин . - М.:Мир, 2005.-510с. ISBN 5-03-003699-7.

2) Никитин О.Ф. Гидравлика и гидропневмопривод. - М.: МГТУ им. Баумана. - 2012. - 414 с

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. «Университетская библиотека онлайн». Каталог электронных текстов по русской и зарубежной литературе, культуре, философии, истории и др. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru>

2. ЭБС «Лань». [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com> — Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 40% аудиторных занятий. По дисциплине «Гидрогазодинамика» удельный вес активных и интерактивных форм проведения занятий (лекций-дискуссий, деловых игр, кейс-технологий) составляет 30%.

Студентам рекомендуется конспектировать содержание лекций, следует работать с учебными пособиями, дополнительно рекомендованной литературой и материалами в интернете. С учётом большого объема изучаемого материала рекомендуется работать систематически, в соответствии с учебным планом и указаниями преподавателей.

При подготовке к зачету студенту рекомендуется систематизировать конспект лекции в соответствии с планом занятий, разделить материал и составить аннотацию для каждого раздела. Для закрепления знаний можно воспользоваться вопросами для оценки текущей успеваемости.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии:

№	Название	№ договора	Дата	примечание
1	Microsoft Office, Windows	03721000213190000590001	с 30.01.2020	Контрагент АО «СофтЛайн Трейд»
2		0372100021318000095-0016607-01	с 28.01.2019	Контрагент ООО «Софтлайн Проекты»
3		032100021318000002-0016607-01	с 02.03.2018	Контрагент ООО «Скайсофт Виктори»
4		0372100021316000095-0016607-01	с 29.12.2016	Контрагент ООО «Скайсофт Виктори»
5	Консультант +	037210002131900006000 01	с 27.01.2020	Контрагент ООО «КомпасЛидера»
6		037210002132000005000 01	с 25.12.2020	Контрагент ООО «КомпасЛидера»
7		0372100021318000094-0016607-01	с 29.01.2019	Контрагент ООО «Компас Лидера»
8		0372100021317000078-0016607-01	с 23.01.2018	Контрагент ООО «Компас Лидера»

9		0372100021317000010-0016607-01	с 19.04.2017	Контрагент ООО «Компас Лидера»
10	Adobe Acrobat rider	Без лицензии, учебные		Свободный доступ
11	AUTODESK			
12	Adobe Acrobat reader DC			
13	7Zip			

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Компьютерный класс - ауд 804, (ПК на базе процессора Intel Pentium IV - 10 шт.), мультимедиа-проектор - ауд 802, бокс 8 ауд 801.
2. Стенд КИ-4815 для испытаний и регулировки гидроаппаратуры - ауд 812.
3. Стенд для испытаний автоматизированного гидроподъемника - ауд 812.
4. Установка для испытания фильтрующих элементов - ауд.806.
5. Макеты-разрезы гидравлических машин, распределяющей и управляющей гидроаппаратуры - бокс 8 ауд. 801:
 - гидростатическая трансмиссия ГСТ-90;
 - автоматическая коробка передач ЛАЗ-НАМИ-035;
 - автоматическая коробка передач BMW;
 - гидродинамический трансформатор тракторный ЛГ-490;
 - механическая ступенчатая коробка передач трактора К-701 с переключением без разрыва потока мощности;
 - аксиально-поршневой насос НПА-90 с наклонной шайбой;
 - насос шестеренный НШ-67;
 - насос шестеренный НШ-10;
 - насос шестеренный НШ-32-2;
 - аксиально-поршневой насос-мотор 270.00 с наклонным блоком;
 - насос-дозатор планетарный РГ-250;
 - Радиально-поршневой насос;
 - планетарный гидромотор Volvo;
 - приборы гидропривода навесной системы трактора МТЗ-80.1: распределитель Р-75; позиционно-силовой регулятор Р-50; гидравлический цилиндр ЦС-75; пружинный гидроаккумулятор;
 - гидрообъемное рулевое управление трактора Джон Дир;
 - гидроусилители руля ЗИЛ-130.1;
 - гидроусилители руля МТЗ-82;
 - приборы пневматического привода тормозов КАМАЗ-5320: компрессор, регулятор давления, тормозной кран, разделительные двух - и трехсекционные клапаны, кран для автоблокировки колес.

13 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех, используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности
передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;

- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);

- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие,
позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные

- звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала

(структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования);

- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном

формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.