

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

Кафедра технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Гидромашины и гидропривод

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Самолётостроение

Курс: 3 4, семестры : 6 7

Факультет летательных аппаратов, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	6	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	10
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	4
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		
10	Самостоятельная работа, час.	0	132
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

ФГОС введен в действие приказом №1165 от 12.09.2016 г. , дата утверждения: 23.09.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТТФ, протокол заседания кафедры № 17 - 4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Захаров А. С.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Чичиндаев А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей; в части следующих результатов обучения:
з7. основ гидравлики газожидкостных систем
у5. навыки оценки и расчета гидравлики газожидкостных систем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Гидромашины и гидропривод</i>	
ПК.1.з7 основ гидравлики газожидкостных систем	
1.основ гидравлики газожидкостных систем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.у5 навыки оценки и расчета гидравлики газожидкостных систем	
2.навыки оценки и расчета гидравлики газожидкостных систем	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: основы гидропривода				
2. Введение в предмет. Выдача заданий на самостоятельную работу.	0	2	1	Установочная лекция
Семестр: 7				
Дидактическая единица: движение жидкости				
1. Законы гидростатики	0	1	1	лекция
Дидактическая единица: основы гидропривода				
3. Основы гидропривода	0	1	1	лекция
Дидактическая единица: источники и потребители				
4. Источники гидравлической энергии	0	1	1	лекция
Дидактическая единица: гидропривод				
5. Гидроусилители	0	1	1	лекция

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: движение жидкости				

1. Уравнение Бернулли, гидравлические сопротивления	0	1	1, 2	расчет параметров движения жидкости в агрегатах и трубопроводах
Дидактическая единица: основы гидропривода				
2. Режимы течения в трубопроводах	0	1	1, 2	определение режимов течения жидкости
Дидактическая единица: источники и потребители				
3. Гидромашины	0	1	1, 2	расчет режимов работы источников и потребителей
Дидактическая единица: гидропривод				
4. Гидроприводы	0	1	1, 2	расчет режимов работы гидроприводов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Дополнительная учебная деятельность	1, 2	10	0
изучение лекционного материала, изучение учебных пособий, подробная информация приведена в приложении №1 : Гидромашины и гидроприводы ЛА : методические указания к курсовой работе для дневного отделения специальности 160202 4 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2010. - 25, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000124217				
2	Подготовка к аттестации	1, 2	10	0
изучение лекционного материала, изучение учебных пособий, подробная информация приведена в приложении №1 : Гидромашины и гидроприводы ЛА : методические указания к курсовой работе для дневного отделения специальности 160202 4 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2010. - 25, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000124217				
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	1, 2	42	0
изучение лекционного материала и анализ решенных задач: Гидромашины и гидропривод : методические указания к лабораторным работам для 3 курса ФЛА дневного отделения (специальность 160100.65) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2015. - 33, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213889				
2	Подготовка к занятиям	1, 2	40	0
изучение лекционного материала, изучение методических указаний: Гидромашины и гидроприводы ЛА : методические указания к курсовой работе для дневного отделения специальности 160202 4 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2010. - 25, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000124217				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 2	10	0
изучение лекционного материала, изучение учебных пособий: Гидромашины и гидроприводы ЛА : методические указания к курсовой работе для дневного отделения специальности 160202 4 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2010. - 25, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000124217				
4	Подготовка к аттестации	1, 2	40	0

изучение лекционного материала, изучение учебных пособий: Гидромашины и гидропривод : методические указания к лабораторным работам для 3 курса ФЛА дневного отделения (специальность 160100.65) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2015. - 33, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213889 Гидромашины и гидроприводы ЛА : методические указания к курсовой работе для дневного отделения специальности 160202 4 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2010. - 25, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000124217 Гидравлические приводы систем энергооборудования : методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Системы энергооборудования" для ФЛА дневного отделения специальности 160202 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. С. Захаров, В. И. Сабельников]. - Новосибирск, 2012. - 29, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179029

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Практические занятия:</i>	35	70
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Гидравлические приводы систем энергооборудования : методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Системы энергооборудования" для ФЛА дневного отделения специальности 160202 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. С. Захаров, В. И. Сабельников]. - Новосибирск, 2012. - 29, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179029 "		
<i>Контрольные работы:</i>	5	10
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Гидромашины и гидропривод : методические указания к лабораторным работам для 3 курса ФЛА дневного отделения (специальность 160100.65) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2015. - 33, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213889 "		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Гидромашины и гидроприводы ЛА : методические указания к курсовой работе для дневного отделения специальности 160202 4 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2010. - 25, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000124217 "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ПК.1	37. основ гидравлики газожидкостных систем	+	+
	у5. навыки оценки и расчета гидравлики газожидкостных систем	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Захаров А. С. Авиационное гидравлическое оборудование : [учебное пособие] / А. С. Захаров, В. И. Сабельников. - Новосибирск, 2006. - 390 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066905
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : [учебник для втузов / Т. М. Башта и др.]. - Москва, 2013. - 422, [1] с. : ил. - Авт. указаны на 3-й с..
3. Системы энергооборудования летательных аппаратов : [учебное пособие / С. В. Дунаев и др. ; под ред. А. С. Захарова]. - Новосибирск, 2005. - 347 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : [учебник для втузов / Т. М. Башта и др.]. - М., 1982. - 422, [1] с. : ил.
2. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу : [учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов] / под ред. Б. Б. Некрасова. - М., 1989. - 191 с. : ил.
3. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам / под общ. ред. Б. Б. Некрасова. - Минск, 1985. - 382 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Гидромашины и гидропривод : методические указания к лабораторным работам для 3 курса ФЛА дневного отделения (специальность 160100.65) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2015. - 33, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213889
2. Гидравлические приводы систем энергооборудования : методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Системы энергооборудования" для ФЛА дневного отделения специальности 160202 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. С. Захаров, В. И. Сабельников]. - Новосибирск, 2012. - 29, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179029
3. Гидромашины и гидроприводы ЛА : методические указания к курсовой работе для дневного отделения специальности 160202 4 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2010. - 25, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000124217

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Без имени 1522	выполнение практических задач

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

Кафедра технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидромашины и гидропривод

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Самолётостроение

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Гидромашины и гидропривод приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1/ПК готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	з7. основ гидравлики газожидкостных систем	Введение в предмет. Выдача заданий на самостоятельную работу. Режимы течения в трубопроводах Уравнение Бернулли, гидравлические сопротивления	Контрольная работа, задачи 1...4	Зачет, вопросы 1...20
ПК.1/ПК	у5. навыки оценки и расчета гидравлики газожидкостных систем	Гидромашины Гидроприводы	Контрольные работы, разделы...	Зачет, вопросы 1...20

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/ПК.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.1/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы,

большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра технической теплофизики

Паспорт зачета

по дисциплине «Гидромашины и гидропривод», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1...10, второй вопрос из диапазона вопросов 11...20 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Гидромашины и гидропривод»

1. Вопрос 1. Производительность насоса. Виды утечек. Объемный КПД.
2. Вопрос 2. Шестеренные насосы. Эпюра давлений. Расчетная подача.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

3. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0...9 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10...12 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *13...16 баллов*.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *17...20 баллов*.

4. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

5. Вопросы к зачету по дисциплине «Гидромашины и гидропривод»

1. Производительность насоса. Виды утечек. Объемный КПД.
2. Основные механизмы (узлы) поршневых насосов.
3. РПН. Теоретическая производительность.
4. Неравномерность подачи РПН.
5. Действующие силы в РПН. Крутящий момент.
6. Способы распределения жидкости в РПН.
7. АПН. Варианты конструкций. Производительность АПН.
8. Способы распределения жидкости в АПН.
9. Типовые характеристики АПН.
10. Пластинчатые насосы. Производительность.
11. Шестеренные насосы. Эпюра давлений. Расчетная подача.
12. Гидроцилиндры. Элементы классификации. Движущее усилие. Скорость поршня.
13. Гидрораспределители золотниковые.
14. Плоские золотники.
15. Напорные клапаны.
16. Редукционные клапаны.
17. Линейные дроссели.
18. Нелинейные дроссели.
19. Дроссельное регулирование с последовательным включением дросселя.
20. Объемное регулирование с изменением рабочего объема насоса.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Гидромашины и гидропривод», 7 семестр

1. Методика оценки.

В настоящем курсе предусмотрено выполнение контрольной работы, которая проводится по темам 1 – 4 согласно рабочей программе. Контрольная работа включает 4 задачи и выполняется письменно согласно варианту.

Работа должна включать:

титул,
номер варианта,
решения.

2. Критерии оценки.

Работа считается **невыполненной**, если решена только одна задача, оценка составляет менее 5 баллов

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если решены 2 задачи, оценка составляет 5...6 баллов

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если решены 3 задачи, оценка составляет 7...8 баллов;

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если решены 4 задачи, оценка составляет 9...10 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примеры вариантов задач для контрольной работы.

Задача 2. Определить избыточное давление на дне океана, глубина которого $H=10$ км, приняв плотность морской воды $\rho = 1030$ кг/м³ и считая ее несжимаемой. Определить плотность воды на той же глубине с учетом сжимаемости и приняв модуль объемной упругости $K=2 \cdot 10^3$ МПа.

...

Задача 4: при испытании насоса получены следующие параметры: давление на выходе - 1,25 МПа; подача – 30 л/мин; ротор вращается с частотой 300 об/мин; момент, приложенный к приводному валу – 25 кНм. Определить потребляемую и развиваемую мощности, а также КПД насоса..

...