

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 14 » апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине *Б1.О.20 Теоретическая механика*

Направление подготовки *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

Профиль подготовки *Электроснабжение*

Квалификация выпускника *бакалавр*

Форма обучения *очная, заочная*

Факультет *управления и автоматизации*

Кафедра-разработчик рабочей программы *Машины и аппараты химических производств*

Курс 2, семестр 3

Форма обучения	Очная		Заочная	
	часы	зач. ед.	часы	зач. ед.
Лекции	18	0,5	4	0,11
Практические занятия	18	0,5	2	0,06
Контроль самостоятельной работы	45	1,25	4	0,11
Самостоятельная работа	27	0,75	125	3,47
Форма аттестации (часы на контроль)	экз. (36 ч.)	1	экз. (9 ч.)	0,25
Всего	144	4	144	4

Нижнекамск 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№144 от 28 февраля 2018 г.) по направлению *13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»* на основании учебного плана для набора обучающихся 2020 года

Разработчик программы:
Доцент кафедры МАХП
(должность)


(подпись)

А.Н.Гайфутдинов
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП, протокол от 10.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой

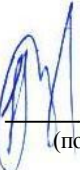

(подпись)

И.А.Сабанаев
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ЭТЭОП, реализующей подготовку основной образовательной программы от 19.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой


(подпись)

Е.В.Тумаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются:

- формирование общенаучной базы для последующего изучения технических дисциплин;
- освоение методов теоретического подхода к описанию явлений, к формированию закономерностей физико-математических дисциплин;
- изучение законов движения и взаимодействия физических тел и систем тел и применения этих законов на практике.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к *основной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения эксплуатационной и проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал дисциплин:

- Б1.О.12 математика;
- Б1.О.13 физика;
- Б1.О.16 информационные технологии (информатика);
- Б1.О.18 инженерная и компьютерная графика

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.О.21 прикладная механика
- Б1.В.18 электропривод в нефтехимических и нефтеперерабатывающих производствах

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая механика» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-2.1 Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-2.2 Умеет использовать основные методы естественнонаучных дисциплин, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-2.3 Владеет навыками практического использования законов естественнонаучных дисциплин, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные понятия, модели и аксиомы механики, условия равновесия тела, основные законы механического движения материальных тел, методы описания движения материальной точки, тела и механической системы.

уметь: использовать эти законы и методы при решении теоретических и практических задач в различных областях физики и техники, сводящихся к решению задач кинематики точки, поступательного, вращательного, плоского движения тела; к решению прямой и обратной задач динамики материальной точки в силовых полях различной физической природы, к использованию общих теорем динамики механических систем.

владеть навыками составления, решения и анализа уравнений равновесия, движения материальной точки и механической системы.

4. Структура и содержание дисциплины «Теоретическая механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.
(очная/заочная формы обучения)

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах о/з)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	КСР	СРС	
1	Статика	3	4/1	4/1	15/2	6/30	Расчетно-графическая работа (о), контрольная работа (з), текущий контроль, экзамен
2	Кинематика	3	6/2	6/1	15/2	9/44	Расчетно-графическая работа (о), контрольная работа (з), текущий контроль, экзамен

3	Динамика	3	8/1	8/0	15/0	12/51	Расчетно-графическая работа (о), контрольная работа (з), текущий контроль, экзамен
	Итого		18/4	18/2	45/4	27/125	
Форма аттестации							Экзамен (36/9 ч.)

5. Содержание лекционных занятий по темам (очная/заочная формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы (о/з)	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика	2/0,5	<i>1. Основные понятия и предмет курса. Аксиомы статики</i>	Предмет механики. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, эквивалентные и уравновешенные силы, равнодействующая. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Алгебраический и векторный момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		2/0,5	<i>2. Условия равновесия плоской и пространственной систем сил</i>	Пара сил. Момент пары. Перенос и поворот пары в ее плоскости. Перенос пары в параллельную плоскость. Эквивалентность пар. Сложение пар в пространстве. Условия равновесия системы пар. Условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи. Различные формы условий равновесия плоской системы сил.	
2	Кинематика	2/0,5	<i>3. Основные положения кинематики. Способы задания движения точки.</i>	Пространство и время в классической механике. Система отсчета. Способы задания движения точки. Векторный способ: траектория точки как годограф радиус-вектора, скорость и ускорение точки. Координатный способ: уравнения движения точки, уравнения траектории точки. Скорость и ускорение точки в декартовых координатах. Естественный способ задания движения. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения. Касательное и нормальное ускорение. Частные случаи движения: прямолинейное, равномерно криволинейное, движение с постоянным касательным ускорением.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

		2/1	4.Простейшие движения твердого тела	Основные положения кинематики твердого тела. Траектории, скорости, ускорения точек тела при поступательном движении. Угол поворота, уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорости и ускорения точек тела при вращательном движении. Преобразование простейших движений тела.	
		2/0,5	5.Плоскопараллельное движение твердого тела.	Основные понятия. Уравнения плоского движения тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Угловая скорость и угловое ускорение тела при плоском движении. Скорости точек плоской фигуры. Теорема о проекции скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение положения МЦС из физических условий задачи и по скоростям точек тела.	
3	Динамика	2/0,5	6.Введение в динамику. Динамика материальной точки.	Введение в динамику. Законы Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Решение первой задачи. Решение второй задачи динамики точки. Определение постоянных интегрирования. Прямолинейное движение точки под действием сил: постоянных, зависящих только от времени, зависящих только от скорости движения точки, зависящих от положения точки на траектории движения.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		1/0	7.Введение в динамику системы. Геометрия масс.	Определение материальной системы. Классификация сил. Дифференциальные уравнения движения системы. Центр масс системы. Моменты инерции твёрдого тела относительно точки и оси. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших однородных тел: стержень, круг, кольцо. Физический смысл моментов инерции твёрдого тела.	
		1/0	8.Теорема об изменении количества движения.	Количество движения точки и системы. Элементарный и полный импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Законы сохранения количества движения.	
		2/0	9.Теорема об изменении кинетического момента	Кинетический момент точки и системы относительно центра и оси. Кинетический момент относительно оси вращения при вращательном движении тела. Теорема об изменении кинетического момента точки. Теорема об изменении кинетического момента системы. Законы сохранения кинетического момента. Дифференциальное уравнение	

				вращения тела вокруг неподвижной оси.	
		2/0,5	<i>10. Теорема об изменении кинетической энергии</i>	Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Мощность. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Кинетическая энергия точки и системы. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.	

6. Содержание практических занятий (очная/заочная формы обучения)

Целью практических занятий является развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления и творческой активности студентов; углубление, расширение, детализирование знаний, полученных на лекции в обобщенной форме, и содействие выработке навыков профессиональной деятельности.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика	4/1	<i>1. Равновесие тела под действием плоской системы сил.</i>	Решение задач на определение опорных реакций балки, нагруженной плоскими силами.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Кинематика	3/0	<i>2. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.</i>	Решение задач на нахождение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения точки.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		3/1	<i>3. Вращательное движение твердого тела</i>	Решение задач на определение угловой скорости и углового ускорения тела, скорости и ускорения точки тела при вращательном движении и при преобразовании движений.	
3	Динамика	2/0	<i>4. Первая задача динамики точки.</i>	Решение задач на нахождение силы, приложенной к точке, по заданному движению точки.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		2/0	<i>5. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки.</i>	Решение задач на интегрирование дифференциальных уравнений прямолинейного движения точки под действием сил: постоянных, зависящих только от времени, зависящих только от скорости движения точки, зависящих от положения точки на траектории движения.	

		2/0	6. Теорема об изменении количества движения точки и системы	Решение задач на определение кинематических и динамических характеристик точки и системы с использованием теоремы об изменении количества движения.	
		2/0	7. Теорема об изменении кинетической энергии системы	Решение задач на исследование системы, состоящей из твердых тел, использованием теоремы об изменении кинетической энергии системы.	

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

8. Самостоятельная работа бакалавра (очная/заочная формы обучения)

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы (о/з)	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	<i>Основные понятия и предмет курса. Аксиомы статики</i>	2/10	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	<i>Условия равновесия плоской и пространственной систем сил</i>	4/20	- работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение расчетно-графической работы; - выполнение домашних заданий; - подготовка и оформление домашней контрольной работы (з);	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	<i>Основные положения кинематики. Способы задания движения точки.</i>	3/14	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение расчетно-графической работы; - выполнение домашних заданий; - подготовка и оформление домашней контрольной работы (з);	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	<i>Простейшие движения твердого тела</i>	3/15	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение домашних заданий;	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

5	<i>Плоскопараллельное движение твердого тела</i>	3/15	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение домашних заданий;	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6	<i>Введение в динамику. Динамика материальной точки.</i>	3/10	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение расчетно-графической работы; - выполнение домашних заданий; - подготовка и оформление домашней контрольной работы (3);	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
7	<i>Теорема об изменении количества движения</i>	3/10	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение домашних заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
8	<i>Теорема об изменении кинетического момента</i>	3/14	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение домашних заданий	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
9	<i>Теорема об изменении кинетической энергии</i>	3/17	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение домашних заданий;	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы (о/з)	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	<i>Условия равновесия плоской и пространственной систем сил</i>	15/2	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы; - консультация по выполнению домашней контрольной работы (3)	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	<i>Основные положения кинематики. Способы задания движения точки.</i>	5/1	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы; - консультация по выполнению	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

			домашней контрольной работы (3)	
	<i>Простейшие движения твердого тела</i>	5/1	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы; - консультация по выполнению домашней контрольной работы (3)	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<i>Плоскопараллельное движение твердого тела.</i>	5/0	- проверка домашних заданий;	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<i>Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки</i>	4/0	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы;	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<i>Теорема об изменении количества движения</i>	3/0	- проверка домашних заданий;	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<i>Теорема об изменении кинетического момента</i>	3/0	- проверка домашних заданий;	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<i>Теорема об изменении кинетической энергии</i>	5/0	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы;	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

9.Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теоретическая механика» используется рейтинговая система. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся разработана на основе требований «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ»).

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Очная форма обучения

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» предусматривается проведение лекций, практических занятий, выполнение 1 расчетно-графической работы. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
----------------------------------	----------------------	---	--

Посещаемость	-	5	9
Практические занятия	9	14	21
Расчетно-графическая работа	1	17	30
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

Заочная форма обучения

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» предусматривается проведение лекций, практических занятий, выполнение 1 домашней контрольной работы. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
Посещаемость	-	4	8
Практические занятия	1	8	12
Контрольная работа	1	24	40
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. <u>Цыви́льский, В. Л.</u> Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебник / В.Л. Цыви́льский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 368.- Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=443436 , по паролю.- ЭБС «Znanium» Гриф МО	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации IP-адреса НХТИ)
2. Теоретическая механика. Сборник задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с.- Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=487544 , по паролю.- ЭБС «Znanium»	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации IP-адреса НХТИ)
3. Гайфутдинов, А.Н. Теоретическая механика: учеб.пособие / А.Н.Гайфутдинов. -Нижнекамск: НХТИ, 2016. -112 с.	25 экз. в УНИЦ НХТИ

11.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Гайфутдинов, А.Н. Теоретическая механика: учеб.пособие / А.Н.Гайфутдинов, Р.А.Гайфутдинов. -Нижнекамск:НХТИ,2013.-84 с.	41 экз. в УНИЦ НХТИ
2. Гайфутдинов, А.Н. Теоретическая механика : метод. указ. и контр. задания / А.Н. Гайфутдинов, А.В. Садыков.- Нижнекамск : НХТИ, 2012.- 48 с.	30 экз. в УНИЦ НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» используются электронные источники информации:

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>

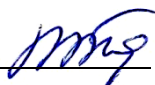
<http://elibrary.ru/> Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций <http://elibrary.ru/>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- 1.Журнал «Физика твердого тела». Сайт журнала «Физика твердого тела». – Доступ свободный: <http://journals.ioffe.ru/journals/editors/1>
2. Справочник инженера - механика <http://www.technosphera.ru/lib/book/23>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Теоретическая механика» используются:

№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах
109 Компьютерный класс	Системный блок , монитор Программное обеспечение: WindowsXP, MicrosoftOffice 2007, АнтивирусКасперского
111 Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций	Компьютер, подключенные к сети «Интернет». Программное обеспечение: WindowsXP, MicrosoftOffice 2007, АнтивирусКасперского
207 Лаборатория теории механизмов и машин	Микроскоп; оптиметр; профилограф; электроизмерительный прибор; модели и макеты механизмов и машин; комплект демонстрационных материалов «Теория механизмов и машин» (156 фолий).
112 Аудитория для проведения лекционных занятий	Оверхэд – проектор - 1 шт., Рулонный настенный экран - 1 шт., Токарно-винторезный станок – 1шт.
323 Аудитория для проведения практических занятий	Стол-ы-парты, набор учебно-наглядных пособий.

13. Образовательные технологии (очная/заочная формы обучения)

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Условия равновесия плоской и пространственной систем сил	Лекция	Работа с наглядными пособиями (действующие модели и макеты механизмов)	1/1
	Практическое	Разбор конкретной прикладной задачи по индивидуальным заданиям для каждого студента	1/1
Простейшие движения твердого тела	Лекция	Работа с наглядными пособиями (действующие модели цилиндрических и конических передач, редукторов)	1/1
	Практическое	Разбор работы механизмов с фрикционной, зубчатой и ременной	1/1

		передачами	
Теорема об изменении кинетического момента	Лекция	Проблемная лекция по теме, где ставится проблема расчета различных характеристик твердого тела при вращательном движении	1/0
Теорема об изменении количества движения	Практическое	Разбор конкретной прикладной задачи по индивидуальным заданиям для каждого студента	1/0
Теорема об изменении кинетической энергии	Лекция	Интерактивная лекция (лекция-диалог) – обсуждение со студентами формул вычисления работы силы и кинетической энергии точки применительно к системе тел.	1/0
	Практическое	Организация обучающей аудиторной самостоятельной работы. Рядом с каждым заданием представлены не только ответы, но и решения. Проверая свою работу, студенты видят свои ошибки, тут же исправляют их. Повышается концентрация внимания, улучшается понимание материала.	1/0
Всего			8/4

