

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ТМО протокол от 20 апрель
2022 г. №8

Согласовано:
Председатель УМК факультета

_____ / Баннова А.В.

Зав. кафедрой  / Юминов И.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина
Детали машин и основы проектирования

Б1.В.11 Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки
Нефтегазопромысловое оборудование и оборудование нефтегазопереработки

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) <u>старший преподаватель</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 _____/Лобанов М.А. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2022

Уфа 2022 г.

Составитель / составители: старший преподаватель Лобанов М.А.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры: протокол от 20
апрель 2022 г. №8

Заведующий кафедрой



/ Юминов И.П.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	ПК-1 Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	ПК-1.1 Знать основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Знает основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности при расчете деталей машин и аппаратов и способов их соединения
		ПК-1.2 Умеет разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Умеет разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
		ПК-1.3 Владеет навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Владеет навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
Внедрение средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства	ПК-5 Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства	ПК-5.1 Знать принципы выбора средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов	Знает принципы выбора средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов
		ПК-5.2 Умеет формулировать предложения по автоматизации и	Умеет формулировать предложения по автоматизации и

		механизации основных и вспомогательных переходов	механизации процессов механической обработки изделий низкой сложности
		ПК-5.3 Владеет навыками анализа средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении операции	Владеет навыками анализа средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении операции механической обработки изделий низкой сложности

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Детали машин и основы проектирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5, 6 семестрах для очной формы обучения, на 4 курсе в зимнюю и летнюю сессии для заочной формы обучения, на 3 курсе в 6 семестре и на 4 курсе в 7 семестре для очно-заочной формы обучения.

Целью учебной дисциплины «Детали машин и основы проектирования» является освоение методов эскизного проектирования механизмов и машин структуры средней сложности, в том числе, с использованием современных ИТ методик.

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК-1 - Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий низкой сложности;

ПК-5 - Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 6 зачётных единиц, 216 академических часов.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ПК-1 Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий низкой сложности

Код и наименование	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения
--------------------	-----------------------------------	--

индикатора достижения компетенции		Не зачтено	Зачтено
ПК-1.1 Знать основные критерии качественной оценки технологичности и конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Знает основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности при расчете деталей машин и аппаратов и способов их соединения	Не знает или знает поверхностно методики расчета и качественной оценки технологичности деталей машин и аппаратов	Знает методики расчета и качественной оценки технологичности спроектированных изделий с учетом требований заказчика
ПК-1.2 Умеет разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности и конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Умеет разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Не умеет применять САД-системы для расчета и повышения технологичности машиностроительных изделий низкой сложности	Умеет применять САД-системы для расчета и повышения технологичности машиностроительных изделий низкой сложности, в т.ч. зубчатых передач
ПК-1.3 Владеет навыками анализа с применением САД-систем технологичности и конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Владеет навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Не способен проводить работы по оптимизации и повышению технологичности конструкции	Способен проводить работы по оптимизации и повышению технологичности конструкции для удешевления производства, применяя современные системы автоматизированного проектирования.

ПК-5 Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства

Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетво»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

компетенции		рительно»)			
ПК-5.1 Знает принципы выбора средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов	Знает принципы выбора средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов	Не имеет базовых знаний по расчету и конструированию технологических машин и аппаратов.	Знает поверхностно основы расчета и конструирования технологических машин и аппаратов.	Знает базовые методы и способы расчета и конструирования технологических машин и аппаратов.	Уверенно знает расширенные методы и способы расчета и конструирования технологических машин и аппаратов
ПК-5.2 Умеет формулировать предложения по автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов	Умеет формулировать предложения по автоматизации и механизации процессов механической обработки изделий низкой сложности	Не умеет использовать справочник конструктора и базовые функции систем автоматизированного проектирования.	Умеет использовать справочник конструктора.	Умеет использовать справочник конструктора и базовые функции систем автоматизированного проектирования.	Умеет использовать справочник конструктора и базовые и расширенные функции современных систем автоматизированного проектирования.
ПК-5.3 Владеет навыками анализа средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении операции	Владеет навыками анализа средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении операции	Не владеет базовыми навыками расчета машин и аппаратов.	Владеет базовыми навыками расчета машин и аппаратов в САПР.	Способен учитывать внешние факторы при проектировании оборудования в САПР.	Способен проектировать машины и аппараты в современных САПР.

	механической обработки изделий низкой сложности				
--	---	--	--	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.1 Знать основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Знает основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности при расчете деталей машин и аппаратов и способов их соединения	Компьютерное тестирование, Реферат
ПК-1.2 Умеет разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Умеет разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Контрольная работа
ПК-1.3 Владеет навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Владеет навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Контрольная работа
ПК-5.1 Знает принципы выбора средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов	Знает принципы выбора средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов	Компьютерное тестирование, Реферат
ПК-5.2 Умеет формулировать предложения по автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов	Умеет формулировать предложения по автоматизации и механизации процессов механической обработки изделий низкой сложности	Контрольная работа

ПК-5.3 Владеет навыками анализа средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении операции	Владеет навыками анализа средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении операции механической обработки изделий низкой сложности	Курсовой проект
--	---	-----------------

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Билет состоит из двух вопросов и одной задачи для письменного решения.

Перечень вопросов для экзамена:

1. Основные задачи курса “Детали машин”. Классификация изделий. Понятие механизма и машины.
2. Классификация деталей машин общего назначения.
3. Классификация нагрузок действующих на детали машин.
4. Прочность - критерий работоспособности деталей машин.
5. Жесткость - критерий работоспособности деталей машин.
6. Износостойкость - критерий работоспособности деталей машин.
7. Теплостойкость и виброустойчивость - критерии работоспособности деталей машин.
8. Точность изготовления зубчатых колес и ее влияние на качество зубчатой передачи.
9. Основные факторы, влияющие на выбор материала детали.
10. Общая характеристика сталей, используемых для изготовления машин общего назначения.
11. Общая характеристика цветных сплавов, используемых для изготовления деталей машин общего назначения.
12. Передачи. Зубчатые передачи: понятие, классификация.
13. Геометрия зубчатой передачи. Основные параметры.
14. Материалы и термообработка зубчатых колес.

15. Коэффициент торцевого перекрытия зубчатого зацепления.
16. Коэффициент концентрации нагрузки. Коэффициент динамической нагрузки зубчатого зацепления.
17. Силы в зацеплении прямозубых колес.
18. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач. Характерные виды повреждения зуба.
19. Понятие о расчетной нагрузке в зубчатом зацеплении.
20. Подшипники скольжения и качения: назначение, устройство, классификация, виды разрушений, режимы трения.
21. Шпоночные соединения: понятия, виды, критерии работоспособности.
22. Проектный расчет зубчатой передачи.
23. Проверочный расчет зубчатой передачи на контактную прочность.
24. Проверочный расчет зубчатой передачи на изгибную прочность.
25. Расчет резьбового соединения при действии двигающей нагрузки: болт установлен в отверстии без зазора.
26. Допускаемые контактные напряжения при расчете на усталость зубчатых колес.
27. Допускаемые изгибные напряжения при расчете на усталость зубчатых колес.
28. Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.
29. Статическая грузоподъемность подшипников качения: понятие проверки.
30. Расчет на прочность шпоночного соединения. Особенности при назначении параметров шпонки.
31. Соединения. Резьбовые соединения: основные понятия, классификация.
32. Основные геометрические параметры метрической резьбы. Основные типы крепежных винтов.
33. Расчет винтов на прочность: действует осевая сила, затяжка отсутствует.
34. Расчет болтов на прочность: болт затянут, внешняя нагрузка отсутствует.
35. Расчет резьбового соединения при действии сдвигающей нагрузки. Болт установлен в отверстии с зазором.

Образец экзаменационного билета:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По учебной дисциплине «Детали машин и основы проектирования»

Направление: 15.03.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль: Нефтегазопромысловое оборудование и оборудование нефтегазопереработки

1. Точность изготовления зубчатых колес и ее влияние на качество зубчатой передачи.
2. Основные факторы, влияющие на выбор материала детали.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № ____
(дата)

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-10 баллов** выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для семинаров

Тема 1. Введение. Основные положения дисциплины «Детали машин и основы проектирования».

Классификация деталей машин. Детали машин как научная дисциплина и ее место в машиностроении.

Понятие о машине, механизме и составляющих их элементах.

Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.

Общая классификация деталей машин.

Основные виды расчетов деталей машин.

Коэффициенты запаса и допускаемые напряжения.

Общие сведения о материалах, применяемых в машиностроении.

Основы точности деталей машин, понятие о взаимозаменяемости.

Понятие о системе допусков и посадок.

Понятие о нормировании точности формы деталей машин.

Понятие о нормировании шероховатости поверхностей деталей.

Тема 2. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения. Основные понятия и классификация соединений.

Сварные соединения основные понятия.

Расчеты на прочность сварных соединений.

Основные понятия о заклепочных соединениях.

Расчеты на прочность заклепочных соединений .

Тема 3. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.

Резьбовые соединения, основные понятия и определения.

Классификация основных типов резьб.

Основные геометрические параметры резьбы.

Основы теории винтовой пары Расчет резьбы на прочность

Расчеты на прочность одиночного резьбового соединения.

Основы расчетов на прочность групповых резьбовых соединений.

Основные виды шпоночных соединений, их конструкция.

Основы расчетов на прочность шпоночных соединений.

Основные виды шлицевых соединений, их конструкция.

Основы расчетов на прочность шлицевых соединений.

Тема 4. Механические передачи. Передачи гибкой связью. Основные понятия о механических передачах, их классификация.

Общие сведения о цепных передачах.

Классификация и конструкция приводных цепей.

Методика расчета цепной передачи.

Общие сведения о ременных передачах.

Критерии работоспособности ременных передач.

Скольжение, потери и КПД в ременной передаче.

Основы расчетов плоскоремненной передачи.

Основы расчетов клиноремненной передачи.

Общие сведения о фрикционных передачах и вариаторах.

Критерии оценки (в баллах):

- 1 балл выставляется студенту, если студент участвовал в одном вопросе;
- 2 балла выставляется студенту, если студент участвовал в двух вопросах;
- 3 баллов выставляется студенту, если студент затронул все темы.

Задания для курсового проекта

Описание курсового проекта:

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки на 20...25 листах белой писчей бумаги формата А4 и графической части.

Содержание расчетно-пояснительной записки:

- Содержание.
- Техническое задание на проектирование с исходными данными.
- Кинематический и силовой расчеты передачи.
- Выбор материалов, термообработки и твердости зубчатых колес.
- Проектный расчет зубчатой передачи на контактную прочность.
- Определение основных параметров зацепления.
- Проверочный расчет зубьев на контактную прочность.
- Проверочный расчет зубьев на прочность при изгибе.
- Сводная таблица основных параметров зубчатой передачи.
- Проектировочный расчет валов.
- Подбор шпонок.

- Эскизная компоновка редуктора.
- Составление расчетной схемы выходного вала и построение эпюр крутящих и изгибающих моментов.
- Проверочный расчет подшипников выходного вала.

Проверочный расчет выходного вала на выносливость по коэффициентам запаса. Проверку коэффициентов запаса прочности следует проводить для нескольких предположительно опасных сечений вала с различными концентраторами напряжений: посадка детали с натягом, галтель, шпоночная канавка и др.

Список литературы, использованной при проектировании.

Содержание графической части:

1. Сборочный чертеж узла выходного вала редуктора на формате А3 со спецификацией в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ним стандартами.
2. Рабочие чертежи выходного вала и установленного на нем зубчатого колеса на формате А3 каждый.

Задания на курсовой проект приведены в пособии:

Детали машин: Методические указания с заданиями к курсовому проекту. - Уфа, изд.БГУ, 2015 - 80 с.

Примеры заданий на курсовой проект

Задания первой группы сложности

Темой курсового проекта является расчет и проектирование (в объеме эскизного проекта) узла выходного вала одноступенчатого редуктора с цилиндрическими колесами по одной из схем, приведенных в технических заданиях.

Исходные данные для проектирования указаны в технических заданиях. Техническое задание и вариант его исполнения выдает преподаватель индивидуально каждому студенту.

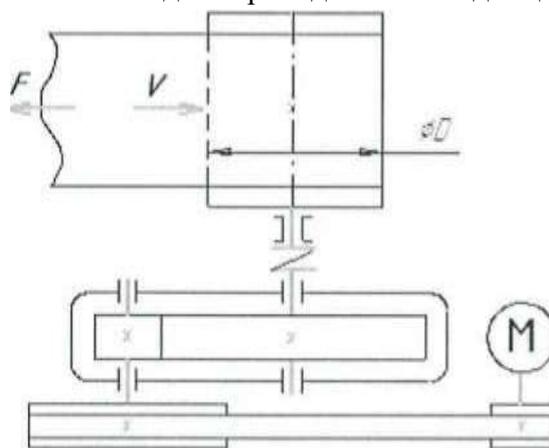


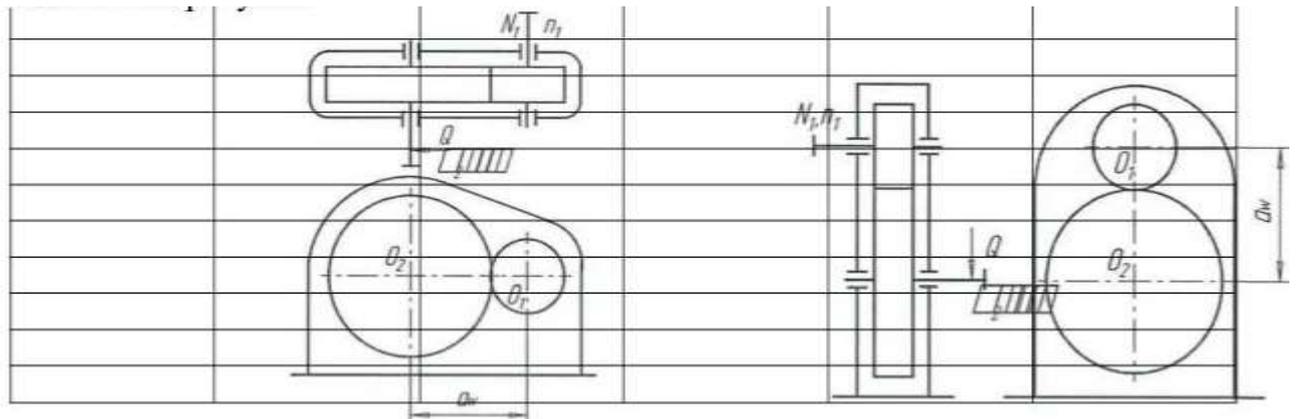
Рисунок 1

Рассчитать и спроектировать узел выходного вала редуктора привода ленточного конвейера по схеме, показанной на рисунке, и данным, приведенным в таблице. Привод не реверсивный, нагрузка близкая к постоянной, с периодическими остановками. Ресурс работы привода 36000 час. Радиальная нагрузка на выходном конце тихоходного вала редуктора в ньютонах Q — (125 ... 250) $L7J$, где $T2$ - вращающий момент на валу в ньютон-метрах.

Наименование	Значения параметров по вариантам
--------------	----------------------------------

параметра	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тяговая сила ленты F, кН	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
Скорость движения ленты V, м/с	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,00	1,10	1,20	1,30
Диаметр барабана D, мм	200	200	225	225	250	250	275	275	300

Примечание: Для нечетного варианта зубчатая передача прямозубая, для четного - косозубая



а) - горизонтальный ; б) – вертикальный
Рисунок 2 - Кинематические схемы редукторов

Исходные данные для проектирования:

- Мощность на ведущем валу редуктора - N , кВт.
- Частота вращения ведущего вала - n , об/мин.
- Угловая скорость ведомого вала - ω , рад/с.
- Радиальная нагрузка на выходном конце ведомого вала - Q , Н.
- Передача нереверсивная, общего назначения, предназначена для длительной эксплуатации с постоянной нагрузкой в спокойном режиме работы.
- Зубчатые колеса 1-й группы (твердость < 350 НВ) или 2-й группы (твердость > 350 НВ).
- Допускаемое отклонение рабочих расчетных параметров от заданных $\pm 5\%$.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки на 20...25 листах белой писчей бумаги формата А4, одного листа сборочного чертежа (чертежа общего вида) на бумаге формата А1 со спецификацией и двух листов рабочих чертежей деталей редуктора (выходной вал и зубчатое колесо) на формате А3 каждый.

Содержание расчетно-пояснительной записки аналогично предыдущему заданию на проект.

Задание на проектирование

Рассчитать и сконструировать в объеме эскизного проекта одноступенчатый редуктор с прямозубыми (косозубыми) цилиндрическими колесами по вертикальной (с верхним или нижним расположением шестерни) или горизонтальной кинематической схеме (см. рисунок 6.6).

Исходные данные для проектирования выбрать согласно индивидуальному варианту по таблице 6.6.

Вариант - трехзначное число, соответствующее трем последним цифрам зачетной книжки (студенческого билета) или задаваемое преподавателем.

Критерии оценки (в баллах):

25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Контрольные работы Критерии оценки (в баллах):

10 баллов выставляется студенту, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из практики управления качеством, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал;

8 балла выставляется студенту, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области;

5 балла выставляется студенту, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа;

2 балла выставляется студенту, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. — Лань, 2016. — 352 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/71767#book_name
2. Остяков Ю. А., Шевченко И. В. Проектирование деталей и узлов конкурентоспособных машин: Учебное пособие. — СПб: Лань, 2013. — 336 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/30428?category_pk=932#book_name
3. Райский В. В., Мельникова А. Я., Абдуллин Н. А. Основы конструирования и рабочие чертежи валов, червяков, зубчатых и червячных колес: учебное пособие. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — 140 с.
4. Нилов В. А. и др., Основы проектирования и конструирования деталей машин. — Ст. Оскол, 2011. — 312 с.
5. Шелофаст В. В., Чугунова Т. Б., Основы проектирования машин. Примеры решения задач. — М. 2004. — 240 с.

Дополнительная литература:

1. Графические и текстовые документы. Требования к построению, изложению, оформлению: Учебное пособие для высших учебных заведений / В.В.Райский, Р.Н.Галиахметов [Электронный ресурс] - Уфа: БашГУ, 2012.
2. Лобанов М.А., Абдеев Э.Р. Анализ на прочность и устойчивость кожухотрубчатых теплообменников в программном комплексе ПАССАТ: лабораторный практикум. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — 28 с.
3. Райский В.В., Абдуллин Н.А., Абдеев Э.Р. Вопросы к тестированию (оценке) остаточных знаний по учебной дисциплине «Основы проектирования»: Методическая разработка / Сост.: Райский В.В., Абдуллин Н.А., Абдеев Э.Р. - Уфа: РИО БашГУ, 2018. - 52 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.biblioclub.ru
2. www.e.lanbook.com
3. www.elibrary.ru
4. www.elib.bashedu.ru
5. www.truboprovod.ru
6. <http://kompas.ru/>
7. www.plm.automation.siemens.com
8. Система дистанционного обучения БашГУ (СДО БашГУ) на базе Moodle.
9. Пакет офисных приложений профессионального уровня OfficeProfessionalPlus 2013 RussianOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
10. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
11. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL

AcademicEdition Legalization GetGenuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

12. Обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition№ 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

13. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г..2017.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №301, аудитория №302 (инженерный факультет)	Лекционные занятия	Аудитория № 301: Доска, мел, парты, стулья. Аудитория № 302: Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180c
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №001, Учебный компьютерный класс для проведения практических (семинарских) и лабораторных занятий (инженерный факультет)	Практические (семинарские) занятия	Стол – 7 шт. Стулья, 14 шт. Ноутбуки Packard Bell ENT71BM-C36P с зарядным устройством – 14 шт. Компьютерная оптическая USB-мышь – 14 шт. Телевизор с ЖК дисплеем DEXP SmartTV – 1 шт. HDMI кабель для подключения ноутбука к телевизору (проектору) – 1 шт.
3. Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория №001	Контрольная работа	Стол – 7 шт. Стулья, 14 шт. Ноутбуки Packard Bell ENT71BM-C36P с зарядным устройством – 14 шт. Компьютерная оптическая USB-мышь – 14 шт. Телевизор с ЖК дисплеем DEXP SmartTV – 1 шт. HDMI кабель для подключения ноутбука к телевизору (проектору) – 1 шт.
4. Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №301	Консультации, текущий контроль	Доска, мел, парты, стулья.
5. Помещения для самостоятельной работы: читальный зал 201 (физмат. корпус)	Самостоятельная работа студентов	Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт., ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.

**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Детали машин и основы проектирования» на 5 семестр

Очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54.2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17.8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:
Зачет 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Тема 1. Введение. Основные положения дисциплины «Детали машин и основы проектирования». Классификация деталей машин.	6	-	-	10	Проработать тему классификации деталей машин и аппаратов.	Устный опрос, компьютерное тестирование
2.	Тема 2. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	4	8	-	4	Проработать тему неразъемных соединений деталей машин и аппаратов нефтегазохимических производств	Компьютерное тестирование
3.	Тема 3. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	4	8		3.8	Проработать конспект лекций и учебную литературу по указанию преподавателя	Компьютерное тестирование
4.	Тема 4. Механические передачи. Передачи гибкой связью.	4	2	18	-	Проработать конспект лекций и учебную литературу по указанию преподавателя	Контрольная работа
	Всего часов:	18	18	18	17.8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Детали машин и основы проектирования» на 6 семестр

Очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	51.2
лекций	24
практических/ семинарских	24
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	47.8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	20
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	45

Форма контроля:
экзамен 6 семестр

курсовой проект 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Тема 5. Механические передачи. Передачи зацеплением. Цилиндрические зубчатые передачи.	6	6	-	10	Проработать конспект лекций и учебную литературу по указанию преподавателя	Устный опрос, компьютерное тестирование
2.	Тема 6. Механические передачи. Передачи зацеплением. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи.	6	6	-	5.8	Проработать тему по расчету червячных передач	Устный опрос, компьютерное тестирование, контрольная работа
3.	Тема 7. Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники).	6	6	-	6	Проработать тему по расчету шариковых и роликовых подшипников качения	Устный опрос, компьютерное тестирование
4.	Тема 8. Соединительные муфты. Другие элементы машин.	6	6	-	6	Виды соединений деталей машин и аппаратов нефтегазохимических производств	Контрольная работа
5	Курсовой проект			-	20	Зубчатые передачи	
	Всего часов:	24	24		47.8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Детали машин и основы проектирования» на 5 семестр

Очно-заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	48.2
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	23.8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:
Зачет 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Тема 1. Введение. Основные положения дисциплины «Детали машин и основы проектирования». Классификация деталей машин.	6	-	-	10	Проработать тему классификации деталей машин и аппаратов.	Устный опрос, компьютерное тестирование
2.	Тема 2. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	4	8	-	3.8	Проработать тему неразъемных соединений деталей машин и аппаратов нефтегазохимических производств	Компьютерное тестирование
3.	Тема 3. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	4	6		10	Проработать конспект лекций и учебную литературу по указанию преподавателя	Компьютерное тестирование
4.	Тема 4. Механические передачи. Передачи гибкой связью.	2	2	16	-	Проработать конспект лекций и учебную литературу по указанию преподавателя	Контрольная работа
	Всего часов:	16	16	16	23.8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Детали машин и основы проектирования» на 6 семестр

Очно-заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	39.2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	68.8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	20
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма контроля:
экзамен 6 семестр

курсовой проект 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Тема 5. Механические передачи. Передачи зацеплением. Цилиндрические зубчатые передачи.	4	4	-	10	Проработать конспект лекций и учебную литературу по указанию преподавателя	Устный опрос, компьютерное тестирование
2.	Тема 6. Механические передачи. Передачи зацеплением. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи.	6	6	-	18.8	Проработать тему по расчету червячных передач	Устный опрос, компьютерное тестирование, контрольная работа
3.	Тема 7. Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники).	4	4	-	10	Проработать тему по расчету шариковых и роликовых подшипников качения	Устный опрос, компьютерное тестирование
4.	Тема 8. Соединительные муфты. Другие элементы машин.	4	4	-	10	Виды соединений деталей машин и аппаратов нефтегазохимических производств	Контрольная работа
5	Курсовой проект			-	20	Зубчатые передачи	
	Всего часов:	18	18		68.8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Детали машин и основы проектирования» на 4 курс

Заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	18.2
лекций	6
практических/ семинарских	6
лабораторных	6
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	49.8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма контроля:
Зачет 4 курс зимняя сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Тема 1. Введение. Основные положения дисциплины «Детали машин и основы проектирования». Классификация деталей машин.	2	-	-	10	Проработать тему классификации деталей машин и аппаратов.	Устный опрос, компьютерное тестирование
2.	Тема 2. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	2	2	-	10	Проработать тему неразъемных соединений деталей машин и аппаратов нефтегазохимических производств	Компьютерное тестирование
3.	Тема 3. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	2	2		10	Проработать конспект лекций и учебную литературу по указанию преподавателя	Компьютерное тестирование
4.	Тема 4. Механические передачи. Передачи гибкой связью.	-	2	6	19.8	Проработать конспект лекций и учебную литературу по указанию преподавателя	Контрольная работа
	Всего часов:	6	6	6	49.8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Детали машин и основы проектирования» на 6 семестр

Заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	19.2
лекций	8
практических/ семинарских	8
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	115.8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	20
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма контроля:
экзамен 4 курс летняя сессия

курсовой проект 4 курс летняя сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Тема 5. Механические передачи. Передачи зацеплением. Цилиндрические зубчатые передачи.	2	2	-	20	Проработать конспект лекций и учебную литературу по указанию преподавателя	Устный опрос, компьютерное тестирование
2.	Тема 6. Механические передачи. Передачи зацеплением. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи.	2	2	-	35.8	Проработать тему по расчету червячных передач	Устный опрос, компьютерное тестирование, контрольная работа
3.	Тема 7. Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники).	2	2	-	20	Проработать тему по расчету шариковых и роликовых подшипников качения	Устный опрос, компьютерное тестирование
4.	Тема 8. Соединительные муфты. Другие элементы машин.	2	2	-	20	Виды соединений деталей машин и аппаратов нефтегазохимических производств	Контрольная работа
5	Курсовой проект			-	20	Зубчатые передачи	
	Всего часов:	8	8		115.8		