

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

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА

к.т.н. Вильбергер М. Е.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладная механика

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Курс: 2, семестр : 4

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	106
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	14
10	Самостоятельная работа, час.	110
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №200 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПТМ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Гилета В. П.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Иванцовский В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.19 способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами; в части следующих результатов обучения:	
з14. знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость	
з9. знать основные законы механики деформируемого тела	
у12. уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов	
у7. уметь рассчитывать конструкции и детали на прочность	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Прикладная механика	
ПК.19.з14 знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость	
1.основные виды узлов и деталей машин	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.методы структурный, кинематический, динамический и силовой анализ машин	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.методы синтез механизмов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4.методы расчета элементов конструкций на прочность и жесткость	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5.методы расчета при сложном и динамическом нагружении и колебаниях механических систем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6.конструктивные особенности, принципы работы и методы расчета деталей машин общего назначения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.виды соединений деталей машин и методы их расчетов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.19.з9 знать основные законы механики деформируемого тела	
8.основные положения механики твердого деформируемого тела	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.19.у12 уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов	
9.проводить структурный, кинематический и динамический анализ и синтез машин и механизмов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.19.у7 уметь рассчитывать конструкции и детали на прочность	
11.рассчитывать элементы конструкций и детали машин на прочность и жесткость	Лекции; 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: 4				
Дидактическая единица: Анализ машин и механизмов.				
1. Классификация машин и механизмов. Структурный анализ механизмов.	0	2	8, 9	
2. Методы кинематического анализа.	0	2	2, 9	Изучаются аналитические и графоаналитические методы кинематического анализа механизмов.
3. Динамическая модель механизма. Определение уравнивающих моментов и реакций.	0	2	2, 9	Изучаются аналитические и графоаналитические методы динамического анализа механизмов.
Дидактическая единица: Синтез механизмов				
4. Синтез плоских механизмов. Синтез многозвенных зубчатых механизмов. Особенности конструкций механических передач сцеплением и зацеплением.	0	2	3, 9	Изучаются аналитические и графоаналитические методы определения скоростей и ускорений звеньев механизмов.
Дидактическая единица: Принципы инженерных расчетов на прочность при растяжении, кручении, поперечном и продольном изгибе.				
5. Виды деформаций твердого тела. Напряжения. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении, сдвиге и кручении.	0	2	11, 4, 5, 8	Изучаются виды деформации твердого тела и методики расчетов на прочность деформируемых тел. Расчеты статически определимых и статически неопределимых стержневых систем при растяжении и кручении.
6. Методы расчета поперечно и продольно деформируемых стержней. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	0	6	11, 4, 8	Студенты изучают методы построения эпюр для определения опасных сечений стержневых систем при действии поперечной изгибающей нагрузки. Методы расчета поперечно и продольно деформируемых стержней на прочность.
Дидактическая единица: Механические свойства конструкционных материалов				
8. Испытания материалов при растягивающих, сдвигающих деформациях и переменных нагрузках. Основные механические характеристики материалов.	0	2	11, 6, 8	
Дидактическая единица: Сложные деформации, динамические нагрузки и колебания механических систем.				

9. Прочность при сложном и динамическом нагружении. Свободные и вынужденные колебания. Практические расчеты при колебаниях систем.	0	4	11, 5, 8	На примере расчета валов при совместном действии изгиба и кручения изучаются методы оценки прочности по критериям жесткости, статической и усталостной выносливости и колебаниям
Дидактическая единица: Механические передачи трением и зацеплением				
10. Расчет цилиндрических, конических и червячных передач по контактным и изгибным напряжениям. Расчет цепных передач. Тепловой расчет механических передач.	0	2	1, 10, 3, 6	
11. Методы расчета на выносливость и прочность фрикционных передач.	0	2	1, 10, 4, 6	
Дидактическая единица: Несущие, опорные, уплотняющие, упругие и соединительные элементы механических передач				
12. Расчет валов и осей при постоянных и переменных нагрузках. Опоры качения и скольжения и их расчет. Смазочные и герметизирующие материалы и устройства. Корпусные детали.	0	4	1, 10, 6	
13. Назначение и классификация муфт. Расчет муфт	0	2	1, 10, 6	
Дидактическая единица: Соединения				
14. Разъемные и неразъемные соединения; расчеты на прочность при постоянных и переменных нагрузках.	0	2	1, 10, 7	
Дидактическая единица: Особенности проектирования изделий				
15. Общие требования к деталям и узлам машин; этапы их проектирования. Допуски и посадки. Размерные цепи.	0	2	1, 10	

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Анализ машин и механизмов.				
1. Кинематический анализ зубчатых механизмов	0	4	2, 9	Цель работы: изучение кинематических схем, составление кинематических схем; изучение аналитических, графоаналитических и экспериментальных методов кинематического анализа различных зубчатых механизмов.

2. Балансировка жестких роторов	0	4	2, 9	Ознакомление с устройством балансировочного станка. Статическое и динамическое уравнивание ротора.
5. Структурный анализ механизмов	0	2	2, 9	Составление и анализ структурных схем, определение степеней свободы и структурной классификации механизмов.
Дидактическая единица: Несущие, опорные, уплотняющие, упругие и соединительные элементы механических передач				
3. Определение момента потерь и приведенного коэффициента трения в подшипниках качения	0	4	1, 10	Исследовать потери на трение и определить расчетную долговечность подшипника качения по заданным условиям.
Дидактическая единица: Соединения				
4. Исследование групповых болтовых соединений	0	4	1, 10	Изучение действия сдвигающей нагрузки от момента затяжки болтового соединения

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Анализ машин и механизмов.				
1. Структурный анализ механизмов	1	2	2, 9	Изучаются основные элементы механизмов и методы их структурного анализа
2. Кинематический анализ механизмов	1	2	2, 9	Изучаются аналитические, графоаналитические и графические методы кинематического и динамического анализа рычажных механизмов.
3. Динамический анализ рычажных механизмов.	1	2	2, 9	Изучаются аналитические, графоаналитические и графические методы кинематического и динамического анализа рычажных механизмов.
Дидактическая единица: Синтез механизмов				
4. Расчет и проектирование многозвенных зубчатых механизмов	1	2	3, 9	Изучаются типовые схемы, основы расчета и проектирования зубчатых механизмов.
Дидактическая единица: Принципы инженерных расчетов на прочность при растяжении, кручении, поперечном и продольном изгибе.				
16. Расчеты на прочность при центральном растяжении-сжатии, сдвиге и кручении	2	4	11, 4, 8	Изучаются методики расчетов на прочность статически определимых и статически неопределимых стержневых систем

17. Расчеты на прочность при поперечном изгибе	3	6	11, 4, 8	Изучают методику расчетов на прочность и жесткость при поперечном изгибе балок.
18. Расчеты на устойчивость при продольном изгибе	1	2	11, 4, 8	Изучают методику расчетов на прочность, жесткость и устойчивость при продольном изгибе стержней.
Дидактическая единица: Механические свойства конструкционных материалов				
22. Выбор материалов и допускаемых напряжений зубчатых и червячных передач.	1	2	1, 10, 6	Изучаются методы оценки допускаемых контактных и изгибных напряжений для режима многоциклового нагружения зубчатых колес и червячных передач.
Дидактическая единица: Сложные деформации, динамические нагрузки и колебания механических систем.				
19. Расчеты на прочность при ударных и динамических нагрузках	1	2	11	Изучают методы прочностных расчетов деформируемых систем при ударном и знакопеременном нагружении.
20. Расчет валов на усталостную прочность, жесткость и колебания	1	2	10, 11, 5, 8	Изучают методики прочностных расчетов основных элементов машин и механизмов общего назначения
Дидактическая единица: Механические передачи трением и зацеплением				
21. Расчеты на прочность зубчатых и червячных передач	1	2	10, 6	Изучаются особенности расчетов зубчатых и червячных передач.
Дидактическая единица: Несущие, опорные, уплотняющие, упругие и соединительные элементы механических передач				
23. Расчет подшипников качения	1	2	1, 10	Определяют расчетная долговечность подшипников качения по критериям статической и динамической грузоподъемности.
Дидактическая единица: Соединения				
24. Расчет резьбовых и шпоночных соединений	1	2	10, 7	Изучаются методы расчета резьбовых и шпоночных соединений для типовых конструкций и условий нагружения.
25. Расчет заклепочных и сварных соединений	1	2	10, 7	Изучают методы расчетов одно- и многорядных заклепочных соединений и различных типовых схем сварных соединений.
Дидактическая единица: Особенности проектирования изделий				
16. Виды изделий, требования к ним, стадии разработки. Методы рационального конструирования	1	2	1, 10, 11, 6	Изучаются основные элементы, типовые схемы и правила конструирования зубчатых редукторов.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	№ 3	2	6	1
Расчет статически неопределимого ступенчатого стержня, нагруженного крутящими моментами.: Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Механико-технол. фак. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : ил. Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
2	№ 6	4	6	1
Кинематический и силовой расчет механического привода: Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : учебное пособие / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 84, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208251 Фатеев В. И. Прикладная механика. Расчеты при проектировании передаточных механизмов и машин : учебное пособие / В. И. Фатеев, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 287 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_fateev-gileta.rar				
3	№ 5	2, 9	6	1
Структурный и кинематический анализ зубчатых механизмов.: Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : [учебное пособие для вузов] / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 84, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216643				
4	№ 4	11	10	1
Расчет прочности и перемещений поперечно нагруженной балки сосредоточенными, распределенными силами и моментами.: Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : учебное пособие / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 84, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208251 Фатеев В. И. Прикладная механика. Расчеты при проектировании передаточных механизмов и машин : учебное пособие / В. И. Фатеев, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 287 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_fateev-gileta.rar Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
5	№ 2	3	6	1
Расчет напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии бруса в статически неопределимой системе: Фатеев В. И. Прикладная механика. Расчеты при проектировании передаточных механизмов и машин : учебное пособие / В. И. Фатеев, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 287 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_fateev-gileta.rar Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
6	№ 1	10	6	1
Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов. : Теория механизмов и машин. Расчетно-графические задания : методическое руководство по направлениям: 151000 - Технологические машины и оборудование, 220700 - Автоматизация технологических процессов и производств, 151900 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 190600 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета и др.]. - Новосибирск, 2015. - 67, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216596				
7	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	40	4

Подготовка к занятиям включает в себя проработку тем лекционного материала, т.е. дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы, нормативных документов, электронного ресурса и сети Интернет. : Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие по дисциплинам "Прикладная механика" и "Механика" / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 107, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234353 Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : учебное пособие / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 84, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208251 Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081576 Фатеев В. И. Прикладная механика. Расчеты при проектировании передаточных механизмов и машин : учебное пособие / В. И. Фатеев, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 287 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_fateev-gileta.rar

8	Дополнительная учебная деятельность	1, 10, 11, 2, 8, 9	5	0
---	-------------------------------------	--------------------	---	---

1. Автоматизация математических расчетов с использованием ПО MathCAD.

: Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие по дисциплинам "Прикладная механика" и "Механика" / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 107, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234353 Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : учебное пособие / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 84, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208251 Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Механико-технол. фак. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : ил. Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.

9	Дополнительная учебная деятельность	1, 10, 11, 2, 4, 7, 8, 9	5	0
---	-------------------------------------	--------------------------	---	---

2. Освоение методов САПР для выполнения графической и графо-аналитических частей РГР на профессиональном уровне. : Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие по дисциплинам "Прикладная механика" и "Механика" / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 107, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234353 Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : учебное пособие / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 84, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208251 Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081576 Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Механико-технол. фак. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : ил. Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.

10	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 4, 8, 9	4	1
----	-------------------------	--------------------	---	---

- дополнение конспекта материалами из дополнительной литературы, нормативных документов, электронного ресурса и сети Интернет;

: Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие по дисциплинам "Прикладная механика" и "Механика" / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 107, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234353 Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : [учебное пособие для вузов] / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 84, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216643 Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081576 Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar> Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.

11	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 3	6	1
----	-------------------------	--------------	---	---

- решение задач и упражнений. : Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие по дисциплинам "Прикладная механика" и "Механика" / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 107, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234353 Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : [учебное пособие для вузов] / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 84, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216643 Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081576 Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar>

12	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 4, 9	6	1
----	-------------------------	-----------------	---	---

- составление планов и тезисов ответов на контрольные вопросы; : Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие по дисциплинам "Прикладная механика" и "Механика" / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 107, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234353 Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : [учебное пособие для вузов] / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 84, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216643 Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081576 Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar> Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.

13	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 2, 7, 9	4	1
----	-------------------------	--------------------	---	---

- конспектирование дополнительных материалов; : Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие по дисциплинам "Прикладная механика" и "Механика" / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 107, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234353 Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : [учебное пособие для вузов] / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 84, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216643 Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081576 Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar>

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	Личный типовой сайт: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/973
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.19;
Формируемые умения: з14. знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость; з9. знать основные законы механики деформируемого тела; у12. уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов; у7. уметь рассчитывать конструкции и детали на прочность		
Краткое описание применения: Расчеты деталей и конструкций при сложном напряженном состоянии		
2	Дискуссия	ПК.19;
Формируемые умения: з14. знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость; з9. знать основные законы механики деформируемого тела; у12. уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов; у7. уметь рассчитывать конструкции и детали на прочность		
Краткое описание применения: Прочностные расчеты статически неопределимых задач по темам: растяжение, сдвиг, кручение, изгиб поперечный и продольный.		

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: 4		
<i>Лекция:</i>	1	5
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	1	5
<i>РГЗ:</i>	18	30
<i>Экзамен:</i>	25	40

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ПК.19	з14. знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость	+	+
	з9. знать основные законы механики деформируемого тела		+
	у12. уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов	+	+
	у7. уметь рассчитывать конструкции и детали на прочность		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов : [учебник для вузов] / В. И. Феодосьев. - М., 2005. - 590, [1] с. : ил., портр., табл. - На авантит.: к 175-летию МГТУ им. Н. Э. Баумана.
2. Иванов М. Н. Детали машин : учебник для высших технических учебных заведений / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - М., 2008. - 408 с. : ил.
3. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие для технических специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - М., 2006. - 495, [1] с. : ил.
4. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5806> — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar>
2. Проектирование механических передач : учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач / [С. А. Чернавский и др.]. - М., 2008. - 590 с. : ил.
3. Прикладная механика : учебное пособие для вузов / под ред. Заблонского К. И. - Киев, 1984. - 279 с.
4. Иосилевич Г. Б. Прикладная механика : учебник для вузов / Иосилевич Г. Б., Строганов Г. Б., Маслов Г. С. - М., 1989. - 351 с.

5. Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие для вузов по специальности "Мехатроника" направления подготовки "Мехатроника и робототехника" / Ю. В. Подураев. - М., 2007. - 255 с. : ил.

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. Теория механизмов и машин. Расчетно-графические задания : методическое руководство по направлениям: 151000 - Технологические машины и оборудование, 220700 - Автоматизация технологических процессов и производств, 151900 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 190600 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета и др.]. - Новосибирск, 2015. - 67, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216596
2. Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Механико-технол. фак. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : ил.
3. Фатеев В. И. Прикладная механика. Расчеты при проектировании передаточных механизмов и машин : учебное пособие / В. И. Фатеев, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 287 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_fateev-gileta.rar
4. Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : учебное пособие / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 84, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208251
5. Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : [учебное пособие для вузов] / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 84, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216643
6. Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081576
7. Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие по дисциплинам "Прикладная механика" и "Механика" / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 107, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234353
8. Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Компас 3D
- 3 Autodesk AutoCAD

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	ОБОРУДОВАНИЕ ДМ-29 лабор.	Для лекционных занятий
2	ОБОРУДОВАНИЕ ДМ-30 лабор.	Для проведения лабораторных работ
3	УСТАНОВКА ДМ-41 лабор. по "Деталим машин"	Для проведения лабораторных работ
4	КОМПЛЕКТ ТММ	Для проведения лабораторных работ
5	МОДЕЛЬ ТММ-1 балансир.станка	Для проведения лабораторных работ

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Мультимедиа-проектор BenQ MP720p	Для проведения лабораторных работ

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

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Прикладная механика приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
ПК.19/НИ способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	з8. знать основные законы механики деформируемого тела	Виды деформаций твердого тела. Напряжения. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении, сдвиге и кручении. Расчеты на прочность при центральном растяжении-сжатии, сдвиге и кручении	РГЗ, разделы 2–4. Лабораторные работы 1 и 2.	Экзамен, вопросы 7–29.
ПК.19/НИ	з13. знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость	Виды деформаций твердого тела. Напряжения. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении, сдвиге и кручении. Выбор материалов и допускаемых напряжений зубчатых и червячных передач. Испытания материалов при растягивающих, сдвигающих деформациях и переменных нагрузках. Основные механические характеристики материалов. Кинематический анализ механизмов. Методы расчета на выносливость и прочность фрикционных передач. Методы кинематического анализа. Методы расчета поперечно и продольно деформируемых стержней. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Назначение и классификация муфт. Расчет муфт. Общие требования к деталям и узлам машин; этапы их проектирования. Допуски и посадки. Размерные цепи. Прочность при сложном и динамическом нагружении. Свободные и вынужденные колебания. Практические расчеты при колебаниях систем. Разъемные и неразъемные соединения; расчеты на прочность при постоянных и переменных нагрузках. Расчет	РГЗ, разделы 2–4. Лабораторные работы 1 и 2.	Экзамен, вопросы 7–29.

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
		валов и осей при постоянных и переменных нагрузках. Опоры качения и скольжения и их расчет. Смазочные и герметизирующие материалы и устройства. Корпусные детали. Расчет валов на усталостную прочность, жесткость и колебания Расчет заклепочных и сварных соединений Расчет и проектирование многозвенных зубчатых механизмов Расчет резьбовых и шпоночных соединений Расчет цилиндрических, конических и червячных передач по контактному и изгибным напряжениям. Расчет цепных передач. Тепловой расчет механических передач. Расчеты на прочность зубчатых и червячных передач Расчеты на прочность при центральном растяжении-сжатии, сдвиге и кручении Расчеты на прочность при поперечном изгибе Расчеты на устойчивость при продольном изгибе Синтез плоских механизмов. Синтез многозвенных зубчатых механизмов. Особенности конструкций механических передач сцеплением и зацеплением. Структурный анализ механизмов		
ПК.19/НИ	у7. уметь рассчитывать конструкции и детали на прочность	Испытания материалов при растягивающих, сдвигающих деформациях и переменных нагрузках. Основные механические характеристики материалов. Прочность при сложном и динамическом нагружении. Свободные и вынужденные колебания. Практические расчеты при колебаниях систем. Расчет валов на усталостную прочность, жесткость и колебания Расчеты на прочность при ударных и динамических нагрузках	РГЗ, разделы 6. Лабораторные работы 3 и 4.	Экзамен, вопросы 30–58.
ПК.19/НИ	у12. уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов	Виды изделий, требования к ним, стадии разработки. Методы рационального конструирования Выбор материалов и допускаемых напряжений зубчатых и червячных передач. Динамический анализ рычажных механизмов. Кинематический анализ зубчатых механизмов Кинематический анализ механизмов Расчет валов на усталостную прочность, жесткость и колебания Расчет заклепочных и сварных соединений Расчет и проектирование многозвенных зубчатых механизмов Расчет подшипников качения Расчет резьбовых и шпоночных соединений Расчет цилиндрических, конических и червячных передач по контактному и изгибным напряжениям. Расчет цепных передач. Тепловой расчет механических передач. Расчеты на прочность зубчатых и червячных передач Структурный анализ механизмов	РГЗ 1-6. Лабораторные работы 1-4.	Экзамен, вопросы 1–6, 30–58.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.19/НИ.

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

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является выполнение и защита четырех лабораторных работ. Требования к выполнению лабораторных работ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте лабораторных работ.

В 4 семестре этапами текущей аттестации являются посещение практических и лекционных занятий и ведение конспектов по практическим и лекционным занятиям. Правила оценки лекционных и практических занятий в семестре сформулированы в соответствующих паспортах.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.19/НИ, 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 проектирования технологических машин

Паспорт экзамена

по дисциплине «Прикладная механика», 4 семестр

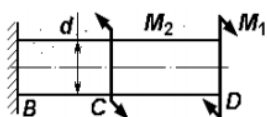
1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1–29, второй вопрос из диапазона вопросов 30 – 56 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Образец экзаменационного билета

Министерство образования и науки РФ Новосибирский государственный технический университет	Экзаменационный билет №
1. Машины и механизмы.	Факультет ФМА Курс 2
2. Косозубые и шевронные зубчатые передачи. Основные геометрические и силовые параметры	Дисциплина «Прикладная механика»
3. Задача	
Составил:	д.т.н., проф. Гилета В.П.
Согласовано:	Завкафедрой ПТМ, д.т.н., доц. Иванцовский В.В.

Образец задачи к экзаменационному билету



Стальная балка круглого сечения нагружена крутящими моментами $M_1 = 4 \text{ кН}\cdot\text{м}$ и $M_2 = 3 \text{ кН}\cdot\text{м}$.
Определить минимальный диаметр балки, если допустимое касательное напряжение $[\tau] = 40 \text{ МПа}$.

2. Критерии оценки

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие КП и лабораторные работы. Студенты, получившие менее 30 баллов, к экзамену не допускаются.

На экзамене оцениваются ответы на два теоретических вопроса и решение задачи, время подготовки ответов 60 минут.

- Ответ на экзаменационный билет 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 15 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет 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 25 баллов.

- Ответ на экзаменационный 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 35 баллов.

- Ответ на экзаменационный 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 40 баллов.

3. Шкала оценки

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

Для выставления итоговой оценки по дисциплине, баллы за экзамен суммируются с баллами за работу в семестре.

Итоговая оценка по дисциплине Прикладная механика выставляется согласно таблице 2.

Таблица 2

98–100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
зачтено													не зачтено	

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Прикладная механика»

1. Машины и механизмы. Основные виды..
2. Звенья механизма. Основные виды звеньев механизма
3. Кинематической пары. Классификация кинематических пар.
4. Кинематическая цепь. Группа звеньев. Класс механизма.
5. Структурный анализ механизмов.
6. Кинематический анализ механизмов.
7. Деформации. Внутренние силы и силовые факторы.
8. Нормальные и касательные напряжения.
9. Классификации конструкций и действующих на них нагрузок.
10. Основные механические характеристики материалов.
11. Центральное растяжение и сжатие. Коэффициент Пуассона. Закон Гука.
12. Силовая и температурная деформация при растяжении (сжатии). Потенциальная энергия деформации.
13. Методы расчета на прочность при растяжении (сжатии).
14. Сдвиг. Внутренние силовые факторы, деформации и напряжения.
15. Закон Гука при сдвиге. Расчет на прочность при сдвиге.
16. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
17. Изгиб. Внутренние силовые факторы.
18. Относительное удлинение и нормальные напряжения при изгибе.
19. Оценка прочности на изгиб по нормальным напряжениям.
20. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
21. Дифференциальное уравнение упругой линии.

22. Критическая сила при продольном сжатии стержня.
23. Определение критической силы для шарнирно закрепленного стержня.
24. Формула Эйлера для различных условий закрепления стержня. Пределы применимости формулы.
25. Косой изгиб.
26. Изгиб с растяжением или сжатием.
27. Внецентренное растяжение (сжатие).
28. Расчеты на прочность при равноускоренном движении.
29. Перемещения и напряжения при ударе.
30. Детали машин и их соединения. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
31. Типы резьбовых соединений и крепежных деталей. Расчет резьбовых соединений.
32. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Прочностной расчет.
33. Сварные соединения. Типы швов. Прочностной расчет.
34. Заклепочные соединения. Типы швов. Прочностной расчет.
35. Паяные и клеевые соединения. Расчет на прочность.
36. Кинематические и силовые параметры прямозубой цилиндрической передачи.
39. Методы изготовления зубчатых колес. Материалы и термообработка зубчатых колес.
40. Расчет прочности прямозубой цилиндрической передачи по контактным напряжениям.
41. Расчет прочности зубьев по напряжениям изгиба.
42. Косозубые и шевронные зубчатые передачи. Основные геометрические и силовые параметры.
43. Конические передачи. Виды конических зубчатых колес.
44. Червячные передачи. Материалы червячных передач.
45. Тепловой расчет червячных передач. Охлаждение червячных передач.
46. Передача «винт-гайка» скольжения. Расчеты на прочность.
47. Фрикционные передачи и вариаторы.
48. Ременные передачи. Геометрические, кинематические и силовые параметры.
49. Расчет валов на сопротивление усталости и статическую прочность.
50. Общие сведения о валах и осях.
51. Расчет валов на сопротивление усталости и статическую прочность.
52. Подшипники скольжения. Расчет при полужидкостном трении.
53. Подшипники качения. Проверка по динамической и статической грузоподъемностям.
54. Назначение муфт. Общие сведения.
55. Муфты глухие и компенсирующие.
56. Муфты сцепные и самоуправляемые.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин

**Паспорт
расчетно-графической работы**

по дисциплине «Прикладная механика», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студенты отрабатывают навыки выполнения технических расчетов и оформления технической документации. РГР выполняется на листах формата А4 с основными надписями для текстовых документов; оформлением рисунков, таблиц и формул согласно ЕСКД. Эскизы и схемы выполняются на листах формата А4 / А3 и оформляются согласно требованиям ЕСКД.

Сроки и баллы за выполнение и защиту этапов РГР указаны в таблице.

Таблица

Структура РГР

№ п/п	Этапы РГР	Количество баллов за ответы без серьезных замечаний и недочетов	Количество баллов за неполный ответ на вопрос и решенную задачу	Количество баллов за решенную задачу	Сроки Сдачи, недели
1.	Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов.	5	4	3	3-4
2.	Расчет напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии бруса в статически неопределимой системе.	5	4	3	5-6
3.	Расчет статически неопределимого ступенчатого стержня, нагруженного круглыми и моментами.	5	4	3	7-8
4.	Расчет прочности и перемещений сечений поперечно нагруженной балки.	5	4	3	10-11
5.	Структурный и кинематический анализ зубчатых механизмов	5	4	3	12-13
6.	Кинематический и силовой расчет привода	5	4	3	14-15
	ИТОГО	30	24	18	

Пример задания на РГР

Задание 1. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов.

По схеме и исходным данным требуется: 1. Построить структурную схему механизма. 2. Провести классификацию звеньев механизма. 3. Провести классификацию кинематических пар. 4. Определить подвижность механизма. 5. Провести классификацию структурных групп. 6. Определить класс механизма. 8. Определить скорости и ускорения звеньев механизма для заданного угла φ начального положения механизма графоаналитическим методом.

Исходные данные

№ Вар.	ω_1 , с ⁻¹	ε_1 , с ⁻²	φ , град	x_1 , м	x_2 , м	y_1 , м	l_{AE} , м	l_{FB} , м	l_{CJ} , м	l_{FG} , l_{GE} , м	l_{JG} , м	l_{GK} , l_{KJ} , м	l_{KL} , м
	2	12	30	0,35	0,15	0,08	0,10	0,16	0,35	0,25	0,45	0,17	0,36

Задание 2. Расчет напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии бруса в статически неопределимой системе.

Стальной брус переменного сечения зашпелен с двух сторон и нагружен центральными сосредоточенными силами. Модуль упругости стали $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

По исходным данным требуется: 1. Используя метод сечений, определить продольные силы N и нормальные напряжения σ . 2. Построить эпюры продольных сил N и нормальных напряжений σ . 3. Построить эпюру продольных перемещений δ стержня. 4. Проверить условие прочности на участках стержня, если напряжений $[\sigma] = 120$ МПа.

Исходные данные

№ Вар.	A , м ²	F_1 , кН	F_2 , кН	l_1 , м	l_2 , м	l_3 , м	l_4 , м
	2,0 · 10 ⁻³	300	150	1,1	1,0	1,2	0,7

Задание 3. Расчет статически неопределимого ступенчатого стержня, нагруженного крутящими моментами.

По исходным данным требуется: 1. Определить крутящие моменты T и максимальные касательные напряжения $\tau_{\max}$, действующие в стержне. 2. Построить эпюры крутящих моментов T и максимальных касательных напряжений $\tau_{\max}$. 3. Проверить условие прочности на участках стержня, если $[\tau] = 75$ МПа. 4. Определить углы закручивания φ участков стержня. Построить эпюру углов закручивания φ .

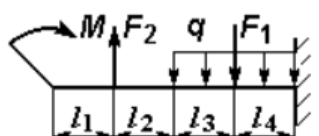
Исходные данные

Вар.	M_1 , кН·м	M_2 , кН·м	M_3 , кН·м	d_0 , м	d_1 , м	d_2 , м	l_1 , l_2 , l_3 , м	l_4 , l_5 , l_6 , м
	2,2	4,5	3,0	0,04	0,06	0,05	0,1	0,15

Задание 4. Расчет прочности и перемещений поперечно нагруженной балки сосредоточенными, распределенными силами и моментами.

По исходным данным требуется: 1. Определить опорные реакции. 2. Определить поперечные силы Q_y и изгибающие моменты M_z . 3. Построить эпюры поперечных сил Q_y и изгибающих моментов M_z . 4. Подобрать сечение двутавровой балки по ГОСТ 8239-81. 5. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям. Принять $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$; $[\tau] = 75 \text{ МПа}$.

Исходные данные

	№ вар.	q , кН/м	M , кН·м	F_1 , кН	F_2 , кН	l_1, l_2 , м	l_3, l_4 , м
	1	35	40	45	55	1,6	1,1

Задание 5. Структурный и кинематический анализ зубчатых механизмов.

По исходным данным требуется: 1. Классифицировать звенья и кинематические пары трех ступенчатого зубчатого механизма. 2. Определить подвижность механизма. 3. Оценить кинематические параметры зубчатого механизма аналитическим и графоаналитическим способами.

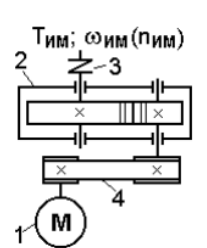
Исходные данные

Исходные данные

Задание 6. Провести кинематический и силовой расчет механического привода по исходным данным.

По исходным данным требуется: 1. Выбрать мощность и частоту вращения двигателя. 2. Определить кинематические и силовые характеристики элементов привода.

Исходные данные

	Параметры	Вариант	1 – электродвигатель, 2 – редуктор, 3 – муфта, 4 – ременная передача, 5 – цепная передача, 6 – открытая зубчатая передача; $T_{\text{им}}$ – крутящий момент на валу исполнительного механизма, $\omega_{\text{им}}$ – угловая скорость вращения исполнительного механизма, $n_{\text{им}}$ – частота вращения исполнительного механизма.
		1	
	$T_{\text{им}}$, Н·м	500	
	$\omega_{\text{им}}$, с^{-1}	7,0	
	$n_{\text{им}}$, мин^{-1}	—	

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если студент выполнил работу не в срок и не в полном объеме и не решил задачи по темам РГР, оценка составляет менее 18 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент выполнил работу не в срок и допустил ошибки при решении задач, оценка составляет 18 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент выполнил работу в срок, без ошибок, но допустил неточности при решении задач, оценка составляет 24 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент выполнил работу в срок и решил задачи в полном объеме, оценка составляет 30 баллов.

3. Шкала оценки

Для выставления итоговой оценки по дисциплине количество баллов за выполнение и защиту РГР суммируется с баллами за работу в семестре.

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

4. Тема РГР – «Расчеты на прочность. Кинематика».

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин

Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Прикладная механика», 4 семестр

1. Методика оценки

В семестре необходимо сделать и защитить четыре лабораторные работы в сроки, установленные календарным планом. Лабораторные работы охватывают темы, относящиеся к следующим разделам дисциплины Прикладная механика: Теория механизмов и машин, сопротивление материалов, Детали машин. На усмотрение преподавателя перечисленные в таблице виды работ могут заменяться другими работами, относящимися к выше перечисленным разделам курса. Базовый перечень лабораторных работ и оценка деятельности студентов по ним приведены в таблице.

Таблица

№ п.п.	Номер лабораторной работы	Максимальное количество баллов за защиту лабораторной работы в день её проведения	Количество баллов за защиту лабораторной работы в течение семестра
1	Лабораторная работа № 1- Методы расчета элементов конструкций при кручении.	5	2,5
2	Лабораторная работа № 2 - Методы расчета элементов конструкций при поперечном изгибе.	5	2,5
3	Лабораторная работа № 3 - Балансировка жестких роторов	5	2,5
4	Лабораторная работа № 4 Определение момента потерь и приведенного коэффициента трения в подшипниках качения	5	2,5
Итого:		20	10

При выполнении лабораторной работы студенты знакомятся с принципом действия, расчетом и методами исследования конструкций, сборочных единиц, соединений, узлов и деталей машин. Проводят экспериментальную проверку теоретических результатов на специальных стендах. Анализируют полученные результаты и делают выводы.

Отчет по лабораторной работе оформляется согласно требованиям ЕСКД.

2. Критерии оценки

- Лабораторная работа **не защищена**, если студент оформил отчет без учета требований ЕСКД, при ответе на вопросы по теме не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, делает ошибки в вычислениях, оценка менее 2,5 баллов.
- Лабораторная работа защищена на **пороговом** уровне, если студент оформил отчет с учетом требований ЕСКД и допустил некоторые ошибки, при ответе на вопросы по теме дает неполные определения основных понятий, не может дать анализа причин, условий, делает ошибки в вычислениях, оценка составляет 2,5 балла.
- Лабораторная работа защищена на **базовом** уровне, если студент оформил отчет с учетом требований ЕСКД и допустил неточности, при ответе на вопросы формулирует

основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок в расчетах, оценка составляет 4 *балла*.

- Лабораторная работа защищена на **продвинутом** уровне, если студент качественно оформил отчет с учетом требований ЕСКД, 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 в расчетах, оценка составляет 5 *баллов*.

3. Шкала оценки

Для выставления итоговой оценки по дисциплине, баллы за выполнение и защиту лабораторных работ суммируются с баллами за работу в семестре, после чего суммируются с баллами, полученными на экзамене.

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

4. Вопросы к лабораторной работе по дисциплине «Прикладная механика»

Вопросы на защиту лабораторной работы по каждой теме охватывают:

1. Конструкцию / геометрию узлов (деталей машин, соединений) – далее объект исследования;
2. Классификацию, назначение объекта исследования;
3. Материалы, область применения и условия работы объекта исследования;
4. Критерии работоспособности и расчета объекта исследования;
5. Анализ полученных результатов;
6. Условное обозначение объекта исследования.
7. Основные законы Механики и области их применения.
8. Виды деформаций конструкции в зависимости от условий закрепления и действующих нагрузок.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин

Паспорт лекционных занятий

по дисциплине «Прикладная механика», 4 семестр

1. Методика оценки

Содержание лекционных занятий важно для подготовки к итоговой аттестации, выполнения этапов РГР и теоретической подготовки, необходимой для успешного освоения общепрофессиональных компетенций (ОПК) ФГОС по направлению подготовки бакалавра.

2. Критерии оценки

При оценке конспекта лекций преподаватель имеет право задавать вопросы по материалам, изложенным в конспекте. Для отработки пропущенных занятий, студенту необходимо законспектировать материалы занятия из учебника.

- Конспект лекций выполнен на **пороговом** уровне, если студент пропустил не более 30% лекций, законспектировал не все материалы пропущенных занятий. Оценка составляет *1 балл*.
- Конспект лекций выполнен на **базовом** уровне, если студент пропустил не более двух лекций, законспектировал материалы пропущенных занятий. Оценка составляет *4 балла*.
- Конспект выполнен на **продвинутом** уровне, если студент посетил все лекционные занятия и их материалы содержатся в конспекте в полном объеме. Оценка составляет *5 баллов*.

3. Шкала оценки

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

Для выставления итоговой оценки по дисциплине, баллы за лекционные занятия суммируются с баллами за работу в семестре.

Паспорт практических занятий

по дисциплине «Прикладная механика», 4 семестр

1. Методика оценки

Содержание практических занятий важно для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации, а также для выполнения этапов РГР. На практических занятиях студенты получают навыки составления и чтения схем и чертежей, осваивают алгоритмы решения задач по темам курса. Полученные знания и навыки необходимы для успешного освоения общепрофессиональных компетенций (ОПК) ФГОС по направлению подготовки и связаны с будущей профессиональной деятельностью.

2. Критерии оценки

При оценке конспекта преподаватель имеет право задавать вопросы по материалам, изложенным в конспекте по практическим занятиям. Отработка пропущенных практических занятий заключается в конспектировании материалов практики из любых открытых источников.

- Конспект выполнен на **пороговом** уровне, если студент пропустил не более 30% от общего числа практических занятий, законспектировал не все материалы пропущенных практических занятий, при выполнении конспекта расчетные схемы зарисованы не полностью и уравнения не дописаны, а студент не может дать пояснений к материалам практик. Оценка составляет 1 *балл*.

- Конспект выполнен на **базовом** уровне, если студент пропустил не более 10% практических занятий, переписаны материалы пропущенных занятий, расчетные схемы и уравнения к ним выполнены с замечаниями. Оценка составляет 4 *балла*.

- Конспект выполнен на **продвинутом** уровне, если студент посетил все практические занятия, расчетные схемы выполнены полностью и уравнения к ним записаны в полном объеме. Оценка составляет 5 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

Для выставления итоговой оценки по дисциплине, баллы за практические занятия суммируются с баллами за работу в семестре.