



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Механико-технологический факультет
кафедра «Материалы, технологии и конструирование машин»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф. Н. В. Лобов
«30» 06 2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕХАНИКА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ-

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Направление 130101.65 «Прикладная геология»

Специализация специалиста

13010103.65 «Геология нефти и газа»

Квалификация (степень) выпускника:

Специалист

Выпускающая кафедра:

Геология нефти и газа

Форма обучения:

очная

Курс: 3.

Семестр(-ы): 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч

Виды контроля: Экзамен - 5 сем

Курсовая работа – 5 сем

Пермь 2015

Рабочая программа дисциплины «Механика»

разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 130101.65 «Прикладная геология» (специалист), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» января 2011 г. номер приказа «№62»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 130101.65 «Прикладная геология», специализация 13010103.65 «Геология нефти и газа», утверждённой «27 » июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 130101.65 «Прикладная геология», специализация 13010103.65 «Геология нефти и газа»,

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин философия, экономика, деловой профессиональный иностранный язык, деловое общение, русский язык и культура речи, физика, химия, химия нефти и газа, физика Земли, геолого-гидродинамическое моделирование нефтяных месторождений, физические свойства горных пород, основы геодезии и топографии, буровые станки и бурение скважин, горные машины и проведение горных выработок, геотектоника и геодинамика, литология, нефтепромысловая геология, подземная гидромеханика, подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа, основы разработки месторождений нефти и газа, интерпретация данных ГИС, научно-исследовательская работа, решение геологических задач на ЭВМ, региональная геология, теоретические основы поиска и разведки нефти и газа, нефтепромысловая геология, геологические основы рациональной разработки нефтяных и газовых месторождений, практика поиска и разведки месторождений нефти и газа, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. техн. наук, доц.

А.И. Дегтярев

Рецензент

д-р техн. наук, проф.

Л.Д. Сиротенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
10. 06 2015г., протокол № 13

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину «Материалы, технологии и конструирование машин»

А.М. Ханов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией
механико-технологического факультета «15» 06 2015 г., протокол № 7.

Председатель учебно-методической комиссии
механико-технологического факультета
канд. техн. наук, доц.

А.И. Дегтярев

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедры
д-р геол.-минерал. наук, проф.

В.И. Галкин

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

Д. С. Репецкий

Рабочая программа дисциплины «Механика» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерством образования и науки Российской Федерации «12» мая 2016 г. № 548 по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета), утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с выходом ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета), утверждённого «08» сентября 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин:

Математика, Физика, Химия, Общая геология, Химия нефти и газа, Основы гидрогеологии, Нефтегазопромысловая геология, Подсчет запасов и оценка ресурсов, Техника разведки, Геологические основы разработки месторождений нефти и газа, Физика Земли, Физические свойства горных пород и флюидов, Подземная гидромеханика, Основы разработки нефтяных и газовых месторождений. Практика поисков и разведки месторождений нефти и газа.

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

ознакомление с методикой расчета на прочность деталей машин и основами проектирования машин и механизмов, формирование представлений о процессах поиска наиболее рациональных конструкций с учетом критериев качества.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);

готовность демонстрировать понимание значимости своей будущей специальности, стремление к ответственному отношению к своей трудовой деятельности (ПК-5);

готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией (ПК-10);

способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивая результаты исследований, и делать выводы (ПК-23);

1.2 Задачи учебной дисциплины

- *формирование знаний основ сопротивления материалов, структуры и основных видов механизмов, принципов проектирования деталей общемашиностроительного назначения*
- *формирование умения проектировать и проверять на прочность несложные машиностроительные конструкции*
- *формирование навыков применения критериев работоспособности при анализе прочностной надежности конструкций*

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные методы расчета элементов машиностроительных конструкций на прочность,
- структура и основные типы механизмов,
- критерии качества и работоспособности машин и деталей,
- общие принципы конструирования,
- механические передачи,
- соединения деталей,
- детали и сборочные единицы передач (валы, подшипники, муфты).

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Механика» относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин и является обязательной дисциплиной при освоении ООП по направлению 130101.65 «Прикладная геология» специализация специалиста 13010103.65 «Геология нефти и газа»

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- критерии работоспособности механизмов
- структуру и основные виды механизмов
- основы сопротивления материалов, общемашиностроительного назначения
- принципы проектирования деталей общемашиностроительного назначения

уметь:

- оценивать работоспособность конструкции по основным критериям работоспособности
- определять силы, возникающие при работе в механизмах
- определять геометрические характеристики плоских сечений
- оценивать прочностную надежность деталей простой конфигурации
- проводить определение основных параметров редукторов, подшипников качения и соединительных муфт

владеть:

- основными стадиями проектирования конструкций
- методами энергетического и кинематического расчета приводов механизмов
- критериями работоспособности при анализе прочностной надежности конструкций
- методами проектирования и проверки на прочность не сложных машиностроительные конструкции
- методами энергетического и кинематического расчета приводов

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ОК-9	обладает стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);	Деловой профессиональный иностранный язык, Деловое общение, Физика, Химия, Геолого-гидродинамическое моделирование нефтяных месторождений, Решение геологических задач на ЭВМ	Буровые станки и бурение скважин, Горные машины и проведение горных выработок, Региональная геология, Научно-исследовательская работа

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-5	обладает готовностью демонстрировать понимание значимости своей будущей специальности, стремление к ответственному отношению к своей трудовой деятельности (ПК-5);		Основы разработки месторождений нефти и газа

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-10	обладает готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией (ПК-10);	Физика, Химия нефти и газа, Физика Земли	Основы геодезии и топографии, Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа, Интерпретация данных ГИС, Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа, Нефтепромысловая геология, Геологические основы разработки месторождений, Нефтепромысловая геология

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-23	обладает способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивая результаты исследований, и делать выводы (ПК-23);	Физика, Физические свойства горных пород	Горные машины и проведение горных выработок, Геотектоника и геодинамика, Литология, Практика поиска и разведки месторождений нефти и газа

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОК-9, ПК-5, ПК-10, ПК-23

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОК-9

Код ОК-9	Формулировка компетенции Обладает стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);
Код ОК-9 СЗ.Б.3	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способен в рамках повышения квалификации овладеть основами методики проектирования деталей и узлов механизмов

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - критерии работоспособности механизмов	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: - оценивать работоспособность конструкций по основным критериям работоспособности	Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, курсовая работа)	Отчёт по практическим занятиям,
Владеет: - основными стадиями проектирования конструкций	Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, курсовая работа)	Отчёт по практическим занятиям Вопросы к экзамену

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-5

Код ПК-5	Формулировка компетенции Обладает готовностью демонстрировать понимание значимости своей будущей специальности, стремление к ответственному отношению к своей трудовой деятельности (ПК-5);
Код ПК-5 СЗ.Б.3	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способен в рамках будущей специальности проводить силовой и кинематический анализ различных механизмов

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - структуру и основные виды механизмов	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: - определять силы, возникающие при работе в механизмах	Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, курсовая работа)	Отчёт по практическим занятиям,
Владеет: - методами энергетического и кинематического расчета приводов механизмов	Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, курсовая работа)	Отчёт по практическим занятиям Вопросы к экзамену

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-10

Код ПК-10	Формулировка компетенции Обладает готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией
Код ПК-10 СЗ.Б.3	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность использовать основные критерии работоспособности при самостоятельной реализации стандартных методов расчета на прочностную надежность деталей

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: основы сопротивления материалов, общемашиностроительного назначения	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: -- определять геометрические характеристики плоских сечений - оценивать прочностную надежность деталей простой конфигурации	Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, курсовая работа)	Отчёт по практическим занятиям,
Владеет: критериями работоспособности при анализе прочностной надежности конструкций	Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, курсовая работа)	Отчёт по практическим занятиям Вопросы к экзамену

2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПК-23

Код ПК-23	Формулировка компетенции Обладает способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивая результаты исследований, и делать выводы
Код ПК-23 СЗ.Б.3	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способен выполнять проектные расчеты деталей и узлов машиностроительных конструкций

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: <i>принципы проектирования деталей общемашиностроительного назначения</i> —	<i>Лекции.</i> <i>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</i>
Умеет: <i>проводить определение основных параметров редукторов, подшипников качения и соединительных муфт</i>	<i>Практические занятия</i> <i>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, курсовая работа)</i>	<i>Отчёт по практическим занятиям,</i>
Владеет: — <i>методами проектирования и проверки на прочность не сложных машиностроительные конструкции</i> - <i>методами энергетического и кинематического расчета приводов</i>	<i>Практические занятия</i> <i>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, курсовая работа)</i>	<i>Отчёт по практическим занятиям</i> <i>Вопросы к экзамену</i>

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная работа	46		46
	-в том числе в интерактивной форме			
	- лекции (Л)	10		10
	-в том числе в интерактивной форме			
	- практические занятия (ПЗ)	36		36
	-в том числе в интерактивной форме			
	- лабораторные работы (ЛР)			
	-в том числе в интерактивной форме			
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4		4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	58		58
	- изучение теоретического материала	10		10
	- расчётно-графические работы			
	- курсовой проект			
	- курсовая работа	18		18
	- реферат			
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям)	20		20
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	10		10
	- индивидуальные задания			
	- другие виды самостоятельной работы (указать, какие)			
4	Итоговая аттестация по дисциплине: / экзамен/	36		36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	144		144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4		4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисци- плины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	ито- говая атте- ста- ция	само- стоя- тель- ная ра- бота	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	2.5	0.5	2				2	4.5
	2	2	4	1	3				4	8
		3	3	1	2				4	7
		4	4.5	0.5	4				4	8.5
		5	2.5	0.5	2				4	6.5
		6	3.5	0.5	3		2		4	7.5
	Итого по моду- лю:		20	4	16		2		20	42
2	3	7	6	2	4				4	10
	Итого по моду- лю:		6	2	4				4	10
3	4	8	2.5	0.5	2				4	6.5
		9	5.5	1.5	4				4	9.5
		10	9.5	1.5	8				14	23.5
		11	2.5	0.5	2		2		10	12.5
	Итого по моду- лю:		20	4	16		2		34	56
Итоговая аттестация								36		36
Всего:			46	10	36		4	36	58	144

ИТМ- изучение теоретического материала

ППЗ- подготовка к практическим занятиям

ОПР – оформление практических заданий

КР- курсовая работа

4.3. Содержание разделов учебной дисциплины

Модуль 1. Прочностная надежность деталей

Раздел 1. Общие вопросы проектирования.

Лк – 0.5 час, ПЗ-2 часа, СРС – 2 часа

Тема 1. Основные принципы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности.

Качество как основной показатель уровня совершенства изделия. Основные критерии работоспособности деталей и узлов машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, вибростойкость. Критерии экономичности: производительность, энергоемкость, материалоемкость, технологичность, стандартизация и унификация, безопасность, удобство обслуживания, эргономичность, экологичность, эстетичность.

Понятие о проектировании и конструировании, стадии проектирования.

Раздел 2. Основы сопротивления материалов и расчетов на прочность.

Лк – 3.5 часа, ПЗ– 14 часов, СРС – 20 часов, КСР-2

Тема 2. Расчеты на прочность при растяжении-сжатии. Реальный объект и расчетная схема. Внешние и внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации.

Определение внутренних силовых факторов. Напряжения в поперечных сечениях. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Механические испытания, механические характеристики материалов. Предельные и допускаемые напряжения.

Статические моменты. Центр тяжести сечения. Моменты инерции и моменты сопротивления.

Тема 3. Расчеты на прочность при сдвиге и кручении. Напряжения и деформации. Условия прочности. Практические расчеты на срез и смятие. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Определение внутренних силовых факторов. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации в круглых валах. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.

Тема 4. Расчет на прочность при изгибе.

Внутренние силовые факторы при изгибе. Напряжения и деформации при изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчеты на прочность.

Тема 5. Напряженное состояние в точке упругого тела.

Понятие сложного деформированного состояния. Эквивалентные напряжения. Основные теории прочности. Расчет круглого бруса на изгиб с кручением.

Тема 6. Понятие о местных и контактных напряжениях.

Прочность при переменных нагружениях.

Местные напряжения: виды местных напряжений, концентрация напряжений. Контактные напряжения: виды и расчеты на прочность.

Прочность материалов при переменных нагружениях. Основные понятия усталостной прочности. Предел выносливости при симметричном цикле. Диаграмма пределов выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Расчеты на прочность при переменных нагрузках.

Модуль 2. Основы анализа механизмов

Раздел 3. Структурный анализ механизмов

Лк- 2 часа, ПР-4 часа, СРС-4 часа

Тема 7. Силовой анализ механизмов

Основные термины и определения. Классификация кинематических пар. Структурная классификация механизмов.

Движущие силы. Силы сопротивления. Силы инерции. Силы веса звеньев. Общие сведения о трении. Трение скольжения. Трение качения. Сила трения. Трение в кинематических парах.

Коэффициент потерь. Явление самоторможения.

Модуль 3. Проектирование деталей и узлов

Раздел 4. Общие сведения о деталях и сборочных единицах машин и механизмов.

Лк – 4 часа, ПР-16 часов, СРС- 32 часа, КСР-2

Тема 8. Классификация деталей и узлов машин.

Детали машин общего и специального назначения. Классификация деталей и узлов машин по функциональному назначению.

Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса прочности. Расчет допускаемых напряжений для пластичных и хрупких материалов. Факторы, влияющие на коэффициенты запаса прочности.

Тема 9. Соединения деталей.

Сварные соединения. Основные виды сварных соединений, типы сварных швов. Конструкции и расчет соединений на прочность.

Заклепочные, паяные, клеевые соединения. Общие сведения, сравнительная характеристика и область применения. Конструкции соединений и их расчет на прочность.

Резьбовые соединения. Характеристика и область применения. Классификация резьб. Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений. Расчет резьбы на прочность.

Соединения с натягом. Характеристика, особенности технологии сборки и область применения. Конструкции и расчет на прочность.

Шпоночные и шлицевые соединения. Область применения и сравнительная характеристика. Виды повреждений и критерии работоспособности. Конструкции и расчет соединений на прочность.

Тема 10. Механических передачах.

Классификация передач. Назначение, структура и основные характеристики механического привода.

Передачи трением. Фрикционные передачи. Общие сведения. Ременные передачи. Общие сведения.

Передачи зацеплением. Классификация зубчатых передач. Геометрические параметры зацепления. Материалы. Критерии работоспособности.

Цилиндрические зубчатые передачи. Силы в зацеплении. Проектный и проверочный расчет цилиндрических зубчатых передач.

Червячные передачи. Область применения. Геометрические параметры передачи. Кинематика. Материалы. Порядок проектирования.

Цепные передачи. Общие сведения.

Тема 11. Детали и сборочные единицы, предназначенные для поддержания вращающихся деталей передач.

Валы и оси. Назначение, материалы и термообработка. Виды отказов и критерии работоспособности. Конструкции, расчеты на прочность и жесткость.

Подшипники качения. Область применения, классификация, основные конструкции, система условных обозначений.

Виды повреждений подшипников качения. Определение эквивалентной нагрузки. Выбор подшипников и расчеты на прочность.

Подшипники скольжения. Характеристика, область применения, конструкции, режимы работы, виды отказов и критерии работоспособности. Выбор подшипников и расчеты на прочность.

Муфты. Назначение, классификация. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Особенности конструкций муфт.

4.4 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	Тема 2	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии
2	Тема 2	Определение геометрических параметров плоских сечений

3	Тема 3	Расчеты на прочность и жесткость при кручении
4	Тема 4	Расчеты на прочность и жесткость при изгибе
5	Тема 5	Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций
6	Тема 6	Расчет деталей на прочность при переменных нагрузках
7	Тема 9	Расчет на прочность сварных соединений
8	Тема 9	Расчет на прочность резьбовых соединений
9	Тема 10	Определение параметров цилиндрических передач
10	Тема 10	Определение параметров червячных передач
11	Тема 10	Составление классификации кинематических пар. Проведение структурной классификации механизмов
12	Тема 11	Расчет и проектирование валов
13	Тема 11	Выбор подшипников качения и проверка их на долговечность
14	Тема 10	Изучение и анализ конструкций цилиндрических зубчатых редукторов, смазки, регулировки зацепления и подшипников качения
15	Тема 10	Выдача задания на курсовую работу. Определение допускаемых контактных и изгибных напряжений

16	Тема 10	Определение межосевого расстояния. Вычисление основных размеров колес редуктора.
17	Тема 10	Проведение проверочных расчетов по определению расчетных контактных и изгибных напряжений. Сравнение их с допускаемыми.
18	Тема 10	Составление компоновочного чертежа редуктора. Составление технической документации.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Лабораторные работы не предусмотрены

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала и подготовка к занятиям	1
1	Подготовка к практическим занятиям и составление отчета	1
2	Изучение теоретического материала и подготовка к занятиям	1
2	Подготовка к практическим занятиям	2
2	Подготовка отчета по практическим занятиям	1
3	Изучение теоретического материала и подготовка к занятиям	1
3	Подготовка отчета по практическим занятиям	1
3	Подготовка к практическим занятиям	2
4	Подготовка к практическим занятиям	2
4	Изучение теоретического материала и подготовка к занятиям	1
4	Подготовка отчета по практическим занятиям	1
5	Подготовка к практическим занятиям	2
5	Изучение теоретического материала и подготовка к занятиям	1
5	Подготовка отчета по практическим занятиям	1
6	Подготовка к практическим занятиям	2
6	Изучение теоретического материала и подготовка к занятиям	1

	ям	
6	Подготовка отчета по практическим занятиям	1
7	Изучение теоретического материала	4
8	Изучение теоретического материала	4
9	Подготовка к практическим занятиям	2
9	Изучение теоретического материала и подготовка к занятиям	1
9	Подготовка отчета по практическим занятиям	1
10	Подготовка к практическим занятиям	2
10	Изучение теоретического материала и подготовка к занятиям	1
10	Подготовка отчета по практическим занятиям	1
10	Выполнение курсовой работы	10
11	Подготовка к практическим занятиям	1
11	Изучение теоретического материала и подготовка к занятиям	1
11	Подготовка отчета по практическим занятиям	1
11	Выполнение курсовой работы	8
	Итого:	58
	в ч / в 3Е	4

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 1 Критерии экономичности: производительность, энергоемкость, материалоемкость, стандартизация и унификация, эргономичность, экологичность

Тема 2 Виды механические испытаний конструкционных материалов

Тема 6 Классификация кинематических пар

Тема 9 Заклепочные, паяные, клеевые соединения

Тема 11 Подшипники скольжения

4.5.2 Курсовая работа

Тема типовой курсовой работы: «Проектирование механического привода». В состав привода входят электродвигатель, одноступенчатый редуктор, открытая передача, муфта.

Содержание курсовой работы:

- кинематический и силовой расчет привода;
- расчет и конструирование передач;
- эскизное проектирование редуктора;
- расчет и конструирование валов;
- подбор и расчет подшипников качения;
- расчет и конструирование соединений деталей вращения;
- подбор муфты;
- выполнение сборочного чертежа редуктора;
- оформление конструкторской документации.

4.5.3. Реферат

Не предусмотрен

4.5.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены

4.5.5. Индивидуальное задание

Не предусмотрено

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя должны быть нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Заранее намечается список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия направлены на практическое освоение и закрепление теоретических знаний, развитие творческих навыков, формирование умений. С использованием активных методов обучения проводится большинство занятий: решение задач, обсуждение вопросов, связанных с курсовым проектированием, обсуждение теоретического материала, изучаемого самостоятельно. Практическое занятие позволяет реализовывать элементы индивидуального обучения с учетом способностей, опыта и интересов студентов.

Курсовая работа, выполняемая в рамках внеаудиторной самостоятельной работы студентов, позволяет закрепить навыки конструирования, приобрести опыт проектирования конкретных технических объектов, совершенствовать навыки графического оформления результатов проектирования. При выполнении курсовой работы используются знания из разных областей, что является проявлением междисциплинарных связей.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;

оценка работы студента на лекционных и практических занятиях производится путем проведения рубежных аттестаций по модулям и защите курсовой работы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- *контрольные работы (модуль 1, 2, 3);*
- *защита отчетов по практическим занятиям работ (модуль 1, 3);*
- *защита курсовой работы работ (модуль 3)*

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт по курсовой работе

К защите работы допускаются студенты, выполнившие требования к содержанию и оформлению курсовой работы.

2) Экзамен

К экзамену допускаются студенты, выполнившие курсовую работу и все практические задания, имеющие положительные результаты промежуточных контрольных работ .

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств, включающий контрольные и тестовые вопросы текущего и промежуточного контроля, вопросы и практические задания к экзамену, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицы планирования результатов изучения входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6. 4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	ТК	ПК	ПЗ	КР	Экзамен
Знает:					
- критерии работоспособности механизмов	+	+			+
-структуру и основные виды механизмов	+	+	+		
- основы сопротивления материалов, общемашиностроительного назначения	+	+			+
- принципы проектирования деталей общемашиностроительного назначения					+
Умеет:					
- оценивать работоспособность конструкции по основным критериям работоспособности			+		
- определять силы, возникающие при работе в механизмах	+		+		
- определять геометрические характеристики плоских сечений	+		+		
- оценивать прочностную надежность деталей простой конфигурации			+	+	
- проводить определение основных параметров редукторов, подшипников качения и соединительных муфт			+	+	
Владеет:					
-основными стадиями проектирования конструкций				+	
-методами энергетического и кинематического расчета приводов механизмов				+	
- критериями работоспособности при анализе прочностной надежности конструкций				+	
- методами проектирования и провер-					

+

КР – курсовая работа (контроль знаний, умений, владение навыками)

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

СЗ.Б.3 Механика (индекс и полное название дисциплины)	Профессиональный цикл (цикл дисциплины) ☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
13010103.65 (код направления подготовки / специальности)	Прикладная геология/Геология нефти и газа (полное название направления подготовки / специальности)
ГНГ/ГНГ (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☒ специалист ☐ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2011	Семестр(-ы): <u>5</u> Количество групп: <u>1</u> <u>25</u>
Дегтярев А.И. профессор кафедры МТиКМ механико-технологический факультет кафедра Материаловедения и конструирования машин	

2-198-038

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Кол-во экз-земпл. в библ.
1 Основная литература		
1	Н.Н. Вассерман, А.П. Жученков, М.Л. Зинштейн, А.М. Ханов. Сопротивление материалов. 2 изд. Учебное пособие.- Пермь: изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2007, 2011.-365 с.	332+ЭБ
2.	А.М. Ханов, Л.Д. Сиротенко. Детали машин и основы конст-	97+ЭБ

	руирования. Учебное пособие.- Пермь: изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010, 270 с.	
2 Дополнительная литература		
1	В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов. Прикладная механика. Учебное пособие.- М.: изд-во Дрофа, 2004, 2013, 220 с.	222
2	А.Е. Шейнблит Курсовое проектирование деталей машин. Учебн. пособие для техникумов. –Калининград: Янтар. Сказ. 2004, 455 с.	90
1.	Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. Учебное пособие для вузов.-М.: изд-во Академия М. 2007. 298 с.	20

Основные данные об обеспеченности на 25 мая 2015

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

Основная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ПЗ	Программа для тестирования по разделу 3		Программа предназначена для опроса студентов в диалоговом режиме с контролем уровня подготовленности

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Учебно-методический комплекс для иллюстрации прочностных расчетов и конструкций деталей машин и механизмов

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

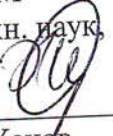
№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Класс лабораторного оборудования	Кафедра МТuKM	034	80	39

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Макеты, плакаты, действующие стенды, испытательные машины для исследования механических свойств материалов и конструкций		оперативное управление	034

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а. Содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а. Изменения шифров и формулировок компетенций (стр. 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10) внесены на основании перехода на ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.02, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» мая 2016 г. № 548: - удалить общекультурную компетенцию ОК-9 и профессиональную компетенцию ПК-5; - изменить шифр профессиональной компетенции с ПК-10 на ПК-1; - изменить шифр профессиональной компетенции с ПК-23 на ПК-14; - удалить дисциплинарные компетенции ОК-9 С3.Б.3 и ПК-5 С3.Б.3; - изменить шифр дисциплинарной компетенции с ПК-10 С3.Б.3 на ПК-1 Б.1Б.16; - изменить шифр дисциплинарной компетенции с ПК-23 С3.Б.3 на ПК-14 Б.1Б.16. В таблице 1.1 внести в столбик «предшествующие дисциплины»: - для компетенции ПК-1 – «Математика, Физика, Химия, Общая геология»; - для компетенции ПК-14 – «Физика, Химия нефти и газа». В таблице 1.1 внести в столбик «последующие дисциплины»: - для компетенции ПК-1 – «Основы гидрогеологии, Нефтегазо-промысловая геология, Подсчет запасов и оценка ресурсов, Техника разведки, Геологические основы разработки месторождений нефти и газа»; - для компетенции ПК-14 – «Физика Земли, Физические свойства горных пород и флюидов, Подземная гидромеханика, Основы разработки нефтяных и газовых месторождений, Практика поисков и разведки месторождений нефти и газа». Удалить вид работы «Курсовая работа» с перенесением трудоемкости на вид работы «Подготовка отчетов по практическим работам» (стр. 8-13, 18-21, 23)	Протокол заседания кафедры № 1 7 сентября 2016 г. Зав.кафедрой МТиКМ д-р техн. наук, проф.  А.М. Ханов

«Изменение видов работы по дисциплине внесены на основании обновления базового учебного плана подготовки специалистов по направлению 21.05.02, утвержденного 28.04.2016 г.	
Наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».	
В первом абзаце раздела 1.4 заменить слова «цикла профессиональных дисциплин» на «блока 1. Дисциплины (модули)».	
Наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».	
Раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».	
В табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».	
В табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
В табл.4.4 удалить пункты 15-18	
П. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»	
В п. 4.5.2 «Курсовая работа» текст заменить словами «не предусмотрена»	
После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.	

4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»
Табл.4.3 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1
п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5.2 «Курсовой проект (курсовая работа)» считать п.5.2; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3; п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.4; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.5;
наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».
В п. 6.2 удалить абзац «защита курсовой работы работ (модуль 3)»
В п. 6.2 удалить абзац «Зачёт по курсовой работе»
Последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».
Наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».
В табл. 6.1 удалить колонку КР
Заменить в тексте раздела 8.: - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «13010103.65» на «21.05.02»; - индекс дисциплины СЗ.Б.3 на Б.1Б.16
Изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».
Удалить из табл. «Список изданий» учебное пособие А.Е. Шейнблит Курсовое проектирование деталей машин
Внести в табл. «Список изданий» пункт 2.5 с наименованием «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».
Дополнить п.2.5 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана. Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.

	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный. Раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине». После раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы» Наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	



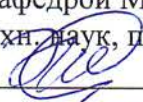
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Механико-технологический факультет
кафедра «Материалы, технологии и конструирование машин»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой МТиКМ
д-р техн. наук, проф.

 А.М. Ханов

« 1 » ноября 2017 г.

Приложение к рабочей программе дисциплины
«МЕХАНИКА»

Программа специалитета

Направление подготовки (специальность) 21.05.02 Прикладная геология

Специализация программы

Геология нефти и газа

Квалификация выпускника:

Специалист

Выпускающая кафедра:

Геология нефти и газа

Форма обучения:

заочная

Курс: 2.

Семестр(-ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 9

Зачёт: - **нет**

Контрольная работа: - 4

Курсовая работа: - **нет**

Пермь 2017

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Механика» и включает изменения и дополнения таблиц 3.1 и 4.1 и нового пункта 4.5, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы остаются без изменений.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
1	Аудиторная работа (контактная работа)	16	16
	- лекции (Л)	4	4
	- практические работы (ПР)	10	10
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	119	119
	- изучение теоретического материала, конспектирование текста	49	49
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям)	10	10
	- контрольная работа, решение задач и выполнение упражнений по образцу	50	50
	- ответы на контрольные вопросы	10	10
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>экзамен</i>	9	9
5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	144 ч	144 ч 4 ЗЕ

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					итоговая аттес- тация	самостоя- тельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	1	1	0,5	0,5					2	2,5
	2	2	2,5	0,5	2				10	12,5
		3	2,5	0,5	2				10	12,5
		4	2,5	0,5	2				10	12,5
		5	0,5	0,5					12	12,5
		6					1		10	11
	Итого по модулю:		9,5	2,5	6		1		54	63,5
2	3	7						10	10	
	Итого по модулю:							10	10	
3	4	8							3	3
		9	2,5	0.5	2				20	22,5
		10	2,5	0.5	2				20	22,5
		11	0,5	0.5			1		12	12,5
	Итого по модулю:		6,5	1,5	4		1		55	61,5
Итоговая аттестация								9		9
Всего:			16	4	10		2	9	119	144

4.5. Контрольная работа

Выполняется в форме расчетно-графической работы по индивидуальным заданиям.

Содержание индивидуальных заданий:

- расчет на прочность и жесткость бруса при деформации растяжения и сжатия;
- расчет вала на прочность и жесткость при кручении;
- расчет на прочность соединения детали с валом при смятии и срезе, подбор шпонки (винта);
- расчет на прочность при изгибе;
- расчет на прочность сварного соединения;
- расчет на прочность резьбового соединения;
- расчет кинематических и силовых параметров привода механизма

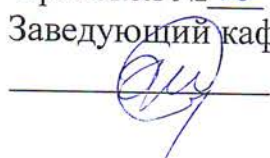
Указания по подготовке контрольной работы

Для подготовки контрольной работы преподаватель на первом занятии выдает студенту перечень индивидуальных заданий по всем перечисленным темам.

ГН

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры МТиКМ
протокол № 10 от 18.05 2016
Заведующий кафедрой
 А.М. Ханов

**УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕХАНИКА»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

**Специализация программы
специалитета:** Геология нефти и газа

Квалификация выпускника: Горный инженер-геолог

Выпускающая кафедра: Геология нефти и газа

Форма обучения: Очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144	ч.

Виды промежуточного контроля:

Экзамен - 5 сем

Пермь 2017

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «**Механика**» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «**Механика**», утвержденной «30» июня 2015 г.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина СЗ.Б.3 «Механика» участвует в формировании 4-х компетенций: ОПК-9, ПК-5, ПК-10, ПК-23. В рамках учебного плана образовательной программы в 5-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

- 1. ОПК-9, СЗ.Б.3** Стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- 2. ПК-5, СЗ.Б.3** Готовность демонстрировать понимание значимости своей будущей специальности, стремление к ответственному отношению к своей трудовой деятельности ;
- 3. ПК-10, СЗ.Б.3** Готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией;
- 4. ПК-23, СЗ.Б.3** Способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивая результаты исследований, и делать выводы;

Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточный	
	ОП	КР	ОПР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 знать критерии работоспособности механизмов	ОП1			Т/КР1		ТВ
3.2 знать структуру и основные виды механизмов	ОП2	КР1		Т/КР1		ТВ
3.3. знать основы сопротивления материалов общемашиностроительного назначения	ОП3			Т/КР2		ТВ
3.4. знать принципы проектирования деталей общемашиностроительного назначения	ОП4	КР2		Т/КР3		ТВ
Освоенные умения						
У.1 оценивать работоспособность конструкции по основным критериям работоспособности		ПЗ1	ОПР1			ТВ
у.2 определять силы, возникающие при работе в механизмах			ОПР2			ТВ
у.3. определять геометрические характеристики плоских сечений		ПЗ2	ОПР1 ОПР2	Т/КР1		ТВ
у.4 - оценивать прочностную надежность деталей простой конфигурации			ОПР1 ОПР2	Т/КР3		ТВ
У.5 проводить определение основных параметров редукторов, подшипников качения и соединительных муфт						
Приобретенные владения						
В.1 - основными стадиями проектирования конструкций			ОПР3			ТВ
В.2 критериями работоспособности при анализе прочностной надежности конструкций		ПЗ3	ОПР5			ТВ
В.3 методами проектирования и проверки на прочность не сложных машиностроительные конструкции			ОПР2 ОПР3			ТВ
В.4 - методами энергетического и кинематического расчета приводов			ОПР2			КЗ

ОП – опрос, для анализа усвоения материала предыдущей лекции; КР – контрольная работа по

теме; ПЗ – практическое занятие; ОПр – отчет по практической работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является экзамен, проводимый с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

По темам, имеющим большую теоретическую нагрузку для контроля знаний (табл. 1.1) проводятся контрольные работы. Качество и полнота ответов на вопросы оценивается по 4-балльной шкале, заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 18 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций на практической работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями или с незначительными недочетами.
4	4	Средний уровень	Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям.

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
знания	умения		
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты практических работ по 4-балльной шкале оценивания знаний и умений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (тестирование) (Т/КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая Т/КР по модулю 1 «Прочностная надежность деталей», вторая КР – по модулю 2 «Основы анализа механизмов», третья КР – по модулю 3 «Проектирование деталей и узлов».

Типовые вопросы первой КР:

1. Что называется прочностью, жесткостью, устойчивостью?
2. По какому принципу классифицируются нагрузки. К какому виду разрушения приводят повторно-переменные нагрузки?
3. Какие внутренние силовые факторы возникают в сечении бруса при растяжении и сжатии?
4. Какие напряжения возникают в поперечном сечении при действии продольных сил?
5. Какие внутренние силовые факторы возникают при сдвиге и смятии?
6. Какие внутренние силовые факторы возникают при кручении?
7. Правила построения эпюр крутящих моментов.
8. Понятие центробежного и осевого моментов инерции.
9. Правила построения эпюр изгибающих моментов.
10. Что называют пределом выносливости? Как строится кривая усталости.
11. Перечислить факторы, влияющие на сопротивление усталости.
12. Чем характеризуется деформированное состояние в точке?
13. Что такое эквивалентное напряжения?
14. Перечислить основные теории прочности

Типовые вопросы второй КР:

1. Классификация кинематических пар
2. Структурная классификация механизмов
3. Трение скольжения в кинематических парах

4. Трение качения в кинематических парах
5. КПД механизмов

Типовые вопросы третьей КР

1. Классификация деталей машин по назначению.
2. Что понимают под качеством изделия и под критериями качества?
3. Объясните понятия основных критериев работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость.
4. На какие типы разделяют сварные соединения в зависимости от взаимного расположения соединяемых элементов?
5. Как рассчитывают стыковые и угловые сварные швы при разных нагрузках?
6. Какие различают типы резьб по назначению и по геометрической форме профиля?
7. Как определяется диаметр болта?
8. Как выбираются размеры шпонок ?
9. Какие функции могут выполнять механические передачи?
10. Основные виды ремней.
11. Основные типы зубчатых передач?
12. Последовательность проектирования цилиндрических зубчатых передач.
13. Основные виды валов.
14. Как определяется коэффициент запаса в опасном сечении вала?
15. Основной критерий работоспособности подшипников скольжения.
16. Как классифицируются подшипники качения по направлению воспринимаемой нагрузки, форме тел качения и габаритным размерам?
17. Как маркируются подшипники качения?
18. Как проводится расчет на долговечность подшипников качения?
19. Каково назначение муфт.

Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Критерии и шкала оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций на контрольной работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного модуля
знания	умения		

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного модуля
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	4	Средний уровень	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.
3	3	Минимальный уровень	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.
2	2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.

Результаты рубежных контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания знаний заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине письменно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности **всех** заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС программы. Пример билета приведен в приложении 1.

2.4.1. Типовые вопросы для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.4.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать*, *уметь*, *владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала и критерии оценки результатов обучения для компонентов *знать*, *уметь* и *владеть* приведены в таблицах 2.4 и 2.5.

Таблица 2.4. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Средний уровень	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Минимальный уровень	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	Минимальный уровень не достигнут	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня умений и владений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала, отличные владения навыками полученных знаний и умений при решении профессиональных задач. Ответил на все дополнительные вопросы.

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
4	Средний уровень	<i>Студент показал хорошие умения, хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент показал удовлетворительные умения, удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент продемонстрировал недостаточный уровень умений, недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля на экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

3.1. Оценочный лист

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде экзамена является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов *текущей успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Три оценки за ответы на вопросы билета по 4-х балльной шкале оценивания.
3. Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.
4. Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

По первым 4-м оценкам вычисляется средняя оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации по дисциплине. Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Форма оценочного листа

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за экзамен для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
	знания	умения	владения		
5	5	4	5	4.75	Отлично
4	3	3	3	3.25	Удовлетворительно
3	5	4	3	3.75	Хорошо
3	3	3	2	2.75	Неудовлетворительно
3	3	4	2	3.0	Неудовлетворительно

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка $> 4,5$.

«Хорошо» – средняя оценка $> 3,75$ и $\leq 4,5$.

«Удовлетворительно» – средняя оценка $\geq 3,0$ и $\leq 3,75$ при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка $< 3,0$ или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Приложение 1. Пример билета для экзамена



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВПО «Пермский
национальный исследовательский
политехнический университет»
(ПНИПУ)

15.04.01 Машиностроение
Кафедра «Материалы, технологии и
конструирование машин»

Дисциплина «Механика»

БИЛЕТ № 1

1. Какие внутренние силовые факторы возникают в сечении бруса при растяжении и сжатии?
2. Трение скольжения в кинематических парах
- 3 . Какие различают типы резьб по назначению и по геометрической форме профиля?

БИЛЕТ №2

1. Правила построения эпюр крутящих моментов.
2. Классификация кинематических пар
3. Основные типы зубчатых передач