

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Р.Ф. Хамидуллин

19 мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Прикладная механика
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль/специализация Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения очная/заочная
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО
Курс, семестр очная форма 1, 2 курсы, 2, 3 семестры
Курс, семестр заочная форма 1, 2 курсы, 2, 3 семестры

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	36	1	8	0,22
Практические занятия	18	0,5	4	0,11
Лабораторные занятия	36	1	10	0,28
Контроль самостоятельной работы	36	1	8	0,22
Самостоятельная работа	99	2,75	209	5,81
Форма аттестации	Зачет с оценкой, экзамен	0,75	Зачет с оценкой, экзамен	0,36
Всего	252	7	252	7

Бугульма, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 922 от 07.08.2020 г. по направлению 18.03.01 «Химическая технология» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

доцент кафедры ТМО

должность



(подпись)

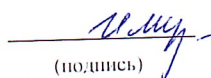
Иванов В.А.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 18.05.2022 г. № 9

Зав. кафедрой ТМО, доцент

должность



(подпись)

Мутугуллина И.А.

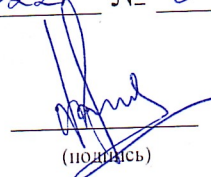
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ХТОМ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 18.05.2022 № 9

Зав. кафедрой ХТОМ, профессор

должность



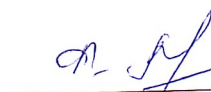
(подпись)

Хамидуллин Р.Ф.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент



(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Прикладная механика» являются:

- а) формирование знаний об общих законах движения и равновесия материальных точек и твердых тел под действием систем сил и умение применять их для решения прикладных задач;
- б) обучение умению составлять и решать уравнения равновесия твердых тел;
- в) обучение способам применения полученных знаний для составления математических моделей различных видов движения;
- г) формирование знаний о прочности, жесткости и устойчивости как необходимых условиях надежности технологических машин и оборудования;
- д) обучение методам прочностных расчетов и конструирования элементов технологических машин и оборудования;
- е) раскрытие сущности процессов, происходящих в передачах зацеплением и трением.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательной части и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Прикладная механика» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 «Физика»;
- б) Б1.О.13 «Высшая математика».

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

- а) Б1.О.16 «Процессы и аппараты химической технологии»;
- б) Б1.В.06 «Производственные комплексы нефтегазохимических предприятий»;
- в) Б1.В.05 «Общезаводское хозяйство предприятий»;
- г) Б1.В.ДВ.01.01 «Оборудование заводов».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Прикладная механика» могут быть использованы при прохождении практик, выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) теоретические основы и основополагающие понятия статики, кинематики, динамики;
- б) методы, применяемые при исследовании равновесия твердого тела, механического движения и выбирать оптимальные способы решения прикладных задач;
- в) основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость, напряжения, деформации, перемещения, коэффициент запаса прочности, допускаемое напряжение;
- г) теоретические основы и методику расчета элементов конструкций: составление расчетной схемы, выбор модели, составление разрешающих уравнений, их решение, основные методы оценки разных способов решения задач, анализ полученных результатов, их опытная проверка.

2) Уметь:

- а) определять круг задач в рамках поставленной цели при определении сил реакции опор конструкции, находящейся под действием заданной системы сил, траектории, скорости и ускорения точек твердого тела при различных видах движения тела;
- б) анализировать и выбирать альтернативные способы решения типовых задач о движении механической системы и составлять различные схемы объектов;
- в) обосновывать выбор конструкционных материалов, формулировать требования к ним;
- г) выполнять проверочные и проектировочные расчеты типовых элементов инженерных конструкций.

3) Владеть:

- а) навыками разработки и применения основных методов решения задач теоретической механики и применять их в практической деятельности;
- б) основными методами расчета задач при равновесии и движении твердого тела и материальных точек;
- в) основными методами механики твердого деформируемого тела и применять их в практической деятельности;
- г) навыками работы с нормативной документацией при расчетах на прочность типовых элементов конструкций.

4. Структура и содержание дисциплины «Прикладная механика»

Общая трудоемкость дисциплины для очной формы обучения составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, для заочной формы обучения 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Статика	2	2	2	-	2	6	Тестирование, контрольная работа
2	Кинематика точки. Кинематика	2	2	2	-	2	6	Тестирование, контрольная

	твердого тела							работа	
3	Динамика	2	2	2	-	2	6	Тестирование, контрольная работа	
4	Сопротивление материалов: основные понятия, определения, допущения и принципы	2	2		-	2	6	Тестирование, контрольная работа	
5	Растяжение и сжатие	2	2	4	-	2	6	Тестирование, контрольная работа	
6	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	2	2	2	-	2	6	Тестирование, контрольная работа	
7	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Плоский прямой изгиб	2	2	2	-	2	6	Тестирование, контрольная работа	
8	Сложное сопротивление. Статически неопределимые системы.	2	2	2	-	2	6	Тестирование, контрольная работа	
9	Устойчивость сжатых стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	2	2	2	-	2	6	Тестирование, контрольная работа	
Итого			18	18	-	18	54		
Форма аттестации								Зачет с оценкой	
3 семестр									
10	Передачи и корпусные детали	3	10	-	22	10	24	Лабораторная работа, тестирование, контрольная работа	
11	Валы, муфты и упругие элементы	3	4	-	4	3	8	Лабораторная работа, тестирование,	
12	Подшипники и уплотнения	3	2	-	8	3	8	Лабораторная работа, тестирование,	
13	Соединения	3	2	-	2	2	5	Лабораторная работа, тестирование,	
Итого			18	-	36	18	45		
Форма аттестации								Экзамен (27ч)	

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Статика	2	0,4	0,4	-	0,5	10	Тестирование, контрольная работа
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	2	0,4	0,4	-	0,5	10	Тестирование, контрольная работа
3	Динамика	2	0,4	0,4	-	0,5	10	Тестирование, контрольная работа
4	Сопротивление материалов:	2	0,4		-	0,5	8	Тестирование,

	основные понятия, определения, допущения и принципы								контрольная работа
5	Растяжение и сжатие	2	0,5	0,9	-	0,5	12		Тестирование, контрольная работа
6	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	2	0,5	0,5	-	0,5	12		Тестирование, контрольная работа
7	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Плоский прямой изгиб	2	0,5	0,5	-	0,5	10		Тестирование, контрольная работа
8	Сложное сопротивление. Статически неопределимые системы.-	2	0,5	0,5	-	0,25	10		Тестирование, контрольная работа
9	Устойчивость сжатых стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	2	0,4	0,4	-	0,25	10		Тестирование, контрольная работа
Итого			4	4	-	4	92		
Форма аттестации			Зачет с оценкой (4 ч.)						
3 семестр									
10	Передачи и корпусные детали	3	2,5	-	6	1	46		Лабораторная работа, тестирование, контрольная работа
11	Валы, муфты и упругие элементы	3	0,5	-	2	1	28		Лабораторная работа, тестирование, контрольная работа
12	Подшипники и уплотнения	3	0,5	-	1,5	1	28		Лабораторная работа, тестирование, контрольная работа
13	Соединения	3	0,5	-	0,5	1	15		Лабораторная работа, тестирование, контрольная работа
Итого			4	-	10	4	117		
Форма аттестации			Экзамен (9 ч.)						

5. Содержание лекционных занятий (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма).

Таблица 2 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика	2	Статика твердого тела. Плоская система сил. Момент силы относительно центра и оси.	Предмет статики, задачи статики. Сила, точка и эквивалентные силы. Аксиомы статики. Силы, равномерно распределенные по окружности. Сходящиеся силы. Момент силы относительно точки и оси.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	2	Введение в кинематику	Система отсчета. Задачи кинематики. Способы задания движения точки. Законы движения, траектории движения. Скорость и ускорение движения точки при координатном способе задания движения.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

3	Динамика	2	Динамика материальной точки	Основные законы классической механики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения прямолинейного движения материальной точки.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4	Сопротивление материалов: основные понятия, определения, допущения и принципы	2	Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений.	Изучаемые объекты. Основные гипотезы. Деформируемое тело. Метод сечений. Напряжения в сечении. Деформации.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5	Растяжение и сжатие	2	Понятие осевого растяжения (сжатия).	Внутренние силы. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Расчет на прочности и жесткость. Закон Гука. Модуль упругости. Диаграмма растяжения материала.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	2	Исследование явления сдвига	Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса при сдвиге. Чистый сдвиг. Деформация при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Напряжения в поперечных сечениях вала при кручении.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7	Плоский прямой изгиб	2	Изгиб плоских брусьев	Нормальные напряжения при плоском изгибе прямого стержня. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Чистый и поперечный изгиб в главных плоскостях	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
8	Сложное сопротивление.	2	Сложный и косой изгиб.	Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие) прямого бруса. Ядро сечения. Изгиб с кручением.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
9	Устойчивость сжатых стержней.	2	Понятие об устойчивости и неустойчивых формах равновесия.	Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Продольно-поперечный изгиб.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3 семестр					
10	Передачи и корпусные детали	2	Зубчатые цилиндрические передачи	Классификация зубчатых передач. Зацепление двух эвольвентных колес. Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы в зацеплении, Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. Силы в зацеплении. Особенности геометрии.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		2	Червячные передачи	Общие сведения о червячных передачах: принцип работы, устройство, область применения, классификация.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

		2	Фрикционные передачи	Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача, определение потребной силы прижатия.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		2	Ременные передачи	Общие сведения: принцип работы, устройство, область применения. Детали ремённых передач. Классификация. Основные геометрические соотношения.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		2	Цепные передачи	Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
11	Валы, муфты и упругие элементы	2	Валы и оси	Назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Проектировочный и проверочный расчет.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		2	Муфты	Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
12	Подшипники и уплотнения	2	Опоры валов и осей	Подшипники скольжения, их характеристика, область применения, материалы, смазка. Подшипники качения	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
13	Соединения	2	Соединения сварные и резьбовые	Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений. Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

Таблица 2 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика	0,4	Статика твердого тела. Плоская система сил. Момент силы относительно центра и оси.	Предмет статики, задачи статики. Сила, точка и эквивалентные силы. Аксиомы статики. Силы, равномерно распределенные по окружности. Сходящиеся силы. Момент силы относительно точки и оси.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	0,4	Введение в кинематику	Система отсчета. Задачи кинематики. Способы задания движения точки. Законы движения, траектории движения. Скорость и ускорение движения точки при координатном способе задания движения.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3	Динамика	0,4	Динамика материальной точки	Основные законы классической механики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Дифференциальные	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

				уравнения прямолинейного движения материальной точки.	
4	Сопrotивление материалов: основные понятия, определения, допущения и принципы	0,4	Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений.	Изучаемые объекты. Основные гипотезы. Деформируемое тело. Метод сечений. Напряжения в сечении. Деформации.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5	Растяжение и сжатие	0,5	Понятие осевого растяжения (сжатия).	Внутренние силы. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Расчет на прочности и жесткость. Закон Гука. Модуль упругости. Диаграмма растяжения материала.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	0,5	Исследование явления сдвига	Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса при сдвиге. Чистый сдвиг. Деформация при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Напряжения в поперечных сечениях вала при кручении.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7	Плоский прямой изгиб	0,5	Изгиб плоских брусев	Нормальные напряжения при плоском изгибе прямого стержня. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Чистый и поперечный изгиб в главных плоскостях	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
8	Сложное сопротивление.	0,5	Сложный и косой изгиб.	Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие) прямого бруса. Ядро сечения. Изгиб с кручением.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
9	Устойчивость сжатых стержней.	0,4	Понятие об устойчивости и неустойчивых формах равновесия.	Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Продольно-поперечный изгиб.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3 семестр					
10	Передачи и корпусные детали	0,5	Зубчатые цилиндрические передачи	Классификация зубчатых передач. Зацепление двух эвольвентных колес. Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы в зацеплении, Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. Силы в зацеплении. Особенности геометрии.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

		0,5	Червячные передачи	Общие сведения о червячных передачах: принцип работы, устройство, область применения, классификация.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		0,5	Фрикционные передачи	Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача, определение потребной силы прижатия.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		0,5	Ременные передачи	Общие сведения: принцип работы, устройство, область применения. Детали ремённых передач. Классификация. Основные геометрические соотношения.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		0,5	Цепные передачи	Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
11	Валы, муфты и упругие элементы	0,25	Валы и оси	Назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Проектировочный и проверочный расчет.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		0,25	Муфты	Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
12	Подшипники и уплотнения	0,5	Опоры валов и осей	Подшипники скольжения, их характеристика, область применения, материалы, смазка. Подшипники качения	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
13	Соединения	0,5	Соединения сварные и резьбовые	Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений. Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

6. Содержание практических занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика	2	Плоская система сил. Силы, действующие по одной прямой.	Сложение двух сходящихся сил (определение их геометрической суммы - равнодействующей) графическим и аналитическим методами. Построение силового многоугольника.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Кинематика точки. Кинематика	2	Кинематика точки.	Траектория и уравнения движения точки. Скорость точки. Ускорение точки. Вращение твердого тела	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

	твердого тела			вокруг неподвижной оси	
3	Динамика	2	Движение несвободной материальной точки	Применение принципа Даламбера при определении сил и скорости движения точки	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4	Растяжение и сжатие	2	Осевое растяжение – сжатие	Определение внутренних усилий. Построение эпюр внутренних усилий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		2	Нормальное напряжение при растяжении – сжатии.	Построение эпюр нормальных напряжений и перемещений. Подбор сечений для заданных стержней.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	2	Кручение круглых стержней.	Построение эпюры крутящих моментов. Расчет на прочность и жесткость при кручении	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6	Плоский прямой изгиб	2	Изгиб плоских брусьев	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для заданных стержней	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7	Сложное сопротивление.	2	Сложное сопротивление	Расчет на прочность при сложном сопротивлении	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
8	Устойчивость сжатых стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	2	Устойчивая и неустойчивая форма равновесия	Расчеты на устойчивость сжатых стальных стоек	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика	0,4	Плоская система сил. Силы, действующие по одной прямой.	Сложение двух сходящихся сил (определение их геометрической суммы - равнодействующей) графическим и аналитическим методами. Построение силового многоугольника.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	0,4	Кинематика точки.	Траектория и уравнения движения точки. Скорость точки. Ускорение точки. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3	Динамика	0,4	Движение несвободной материальной точки	Применение принципа Даламбера при определении сил и скорости движения точки	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

4	Растяжение и сжатие	0,45	Осевое растяжение – сжатие	Определение внутренних усилий. Построение эпюр внутренних усилий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		0,45	Нормальное напряжение при растяжении – сжатии.	Построение эпюр нормальных напряжений и перемещений. Подбор сечений для заданных стержней.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	0,5	Кручение круглых стержней.	Построение эпюры крутящих моментов. Расчет на прочность и жесткость при кручении	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6	Плоский прямой изгиб	0,5	Изгиб плоских брусьев	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для заданных стержней	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7	Сложное сопротивление.	0,5	Сложное сопротивление	Расчет на прочность при сложном сопротивлении	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
8	Устойчивость сжатых стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	0,4	Устойчивая и неустойчивая форма равновесия	Расчеты на устойчивость сжатых стальных стоек	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

7. Содержание лабораторных занятий (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Передачи и корпусные детали	4	Ознакомление с конструкцией редукторов. Основные параметры и обозначения.	Изучение конструкции редукторов, представленных в лаборатории. Определение основных типов редукторов, их назначение, достоинства и недостатки.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		4	Сборка-разборка редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами	Ознакомление с конструкцией редуктора, системой смазки. Определение основных размеров редуктора и параметров зубчатого зацепления.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		4	Определение геометрических размеров цилиндрического зацепления	Расчет мощности передаваемой редуктором. Определение передаточных чисел, сил в зацеплении и моментов.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		2	Изучение работы цилиндрическо-конической передачи	Определение геометрических параметров зубчатого зацепления. Определение передаточных чисел, сил в зацеплении и	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

				моментов.	
		4	Сборка-разборка червячного редуктора	Ознакомление с конструкцией редуктора, системой смазки. Определение основных размеров редуктора и параметров червячного зацепления.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		4	Анализ работы клиноременной передачи	Определение геометрических и кинематических параметров клиноременной передачи. Определение коэффициента тяги и долговечности клиноременной передачи.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Валы, муфты и упругие элементы	4	Изучение конструкции валов.шпоночные соединения	Ознакомление с различными конструкциями и типами валов. Освоить навыки выполнения эскиза вала с образца в соответствии с правилами ЕСКД.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3	Подшипники и уплотнения	4	Определение момента трения в подшипниках качения	Определение зависимости момента трения от радиальной нагрузки, числа оборотов и направления действия нагрузки относительно оси вала	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		4	Определение момента трения в подшипниках скольжения	Определение зависимости момента сил трения и коэффициента трения от частоты вращения	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4	Соединения	2	Исследование работы болтового соединения	Экспериментальным путем определить значения коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

*Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории.

Таблица 4 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Передачи и корпусные детали	1	Ознакомление с конструкцией редукторов. Основные параметры и обозначения.	Изучение конструкции редукторов, представленных в лаборатории. Определение основных типов редукторов, их назначение, достоинства и недостатки.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		1	Сборка-разборка редуктора цилиндрическими зубчатыми колесами	Ознакомление с конструкцией редуктора, системой смазки. Определение основных размеров редуктора и параметров зубчатого зацепления.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		1	Определение геометрических размеров цилиндрического зубчатого зацепления	Расчет мощности передаваемой редуктором. Определение передаточных чисел, сил в зацеплении и моментов.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		1	Изучение работы цилиндрическо-конической передачи	Определение геометрических параметров зубчатого зацепления. Определение передаточных чисел, сил в зацеплении и моментов.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		1	Сборка-разборка червячного редуктора	Ознакомление с конструкцией редуктора, системой смазки.	УК-2.1 УК-2.2

				Определение основных размеров редуктора и параметров червячного зацепления.	УК-2.3
		1	Анализ работы клиноременной передачи	Определение геометрических и кинематических параметров клиноременной передачи. Определение коэффициента тяги и долговечности клиноременной передачи.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Валы, муфты и упругие элементы	2	Изучение конструкции валов.шпоночные соединения	Ознакомление с различными конструкциями и типами валов. Освоить навыки выполнения эскиза вала с образца в соответствии с правилами ЕСКД.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3	Подшипники и уплотнения	0,75	Определение момента трения в подшипниках качения	Определение зависимости момента трения от радиальной нагрузки, числа оборотов и направления действия нагрузки относительно оси вала	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		0,75	Определение момента трения в подшипниках скольжения	Определение зависимости момента сил трения и коэффициента трения от частоты вращения	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4	Соединения	0,5	Исследование работы болтового соединения	Экспериментальным путем определить значения коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

**Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории.*

8. Самостоятельная работа бакалавра (таблица 5 а – очная форма, таблица 5 б – заочная форма)

Таблица 5 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика	6	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	6	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3	Динамика	6	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4	Соппротивление материалов: основные понятия, определения, допущения и принципы	6	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5	Растяжение и сжатие	6	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	6	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7	Геометрические характеристики поперечных	6	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных	УК-2.1 УК-2.2

	сечений стержня. Плоский прямой изгиб		заданий.	УК-2.3
8	Сложное сопротивление. Статически неопределимые системы.	6	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
9	Устойчивость сжатых стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	6	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
10	Передачи и корпусные детали	24	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
11	Валы, муфты и упругие элементы	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
12	Подшипники и уплотнения	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
13	Соединения	5	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

Таблица 5б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика	10	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	10	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3	Динамика	10	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4	Сопротивление материалов: основные понятия, определения, допущения и принципы	8	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5	Растяжение и сжатие	12	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	12	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Плоский прямой изгиб	10	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
8	Сложное сопротивление. Статически неопределимые системы.	10	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
9	Устойчивость сжатых стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	10	Проработка материала, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
10	Передачи и корпусные детали	46	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета,	УК-2.1 УК-2.2

			подготовка к тестированию.	УК-2.3
11	Валы, муфты и упругие элементы	28	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
12	Подшипники и уплотнения	28	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
13	Соединения	15	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

8.1 Контроль самостоятельной работы (таблица 6 а – заочная форма, таблица 6 б – заочная форма)

Таблица 6 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика	2	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	2	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3	Динамика	2	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4	Сопротивление материалов: основные понятия, определения, допущения и принципы	2	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5	Растяжение и сжатие	2	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	2	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Плоский прямой изгиб	2	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
8	Сложное сопротивление. Статически неопределимые системы.	2	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
9	Устойчивость сжатых стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	2	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
10	Передачи и корпусные детали	10	Консультирование, проверка отчета по лабораторной работе, прием лабораторных работ	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
11	Валы, муфты и упругие элементы	3	Консультирование, проверка отчета по лабораторной работе, прием лабораторных работ	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
12	Подшипники и уплотнения	3	Консультирование, проверка отчета по лабораторной работе, прием лабораторных работ	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
13	Соединения	2	Консультирование, проверка отчета по лабораторной работе, прием лабораторных работ	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

Таблица 6 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика	0,5	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	0,5	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3	Динамика	0,5	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4	Сопротивление материалов: основные понятия, определения, допущения и принципы	0,5	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5	Растяжение и сжатие	0,5	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	0,5	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Плоский прямой изгиб	0,5	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
8	Сложное сопротивление. Статически неопределимые системы.	0,25	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
9	Устойчивость сжатых стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	0,25	Консультирование, проверка и прием расчетного задания	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
10	Передачи и корпусные детали	1	Консультирование, проверка отчета по лабораторной работе, прием лабораторных работ	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
11	Валы, муфты и упругие элементы	1	Консультирование, проверка отчета по лабораторной работе, прием лабораторных работ	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
12	Подшипники и уплотнения	1	Консультирование, проверка отчета по лабораторной работе, прием лабораторных работ	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
13	Соединения	1	Консультирование, проверка отчета по лабораторной работе, прием лабораторных работ	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Прикладная механика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение тестов, контрольных и лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов (таблица 7).

Таблица 7

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
2 семестр			
<i>Тесты</i>	2	20	35
<i>Контрольная работа</i>	2	16	25
<i>Зачет с оценкой</i>		24	40
<i>Итого</i>		60	100
3 семестр			
<i>Контрольная работа</i>	2	6	12
<i>Лабораторная работа</i>	10	30	48
<i>Экзамен</i>		24	40
<i>Итого</i>		60	100

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

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

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Прикладная механика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Прикладная механика : учебник для академического бакалавриата / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина ; под редакцией В. В. Джамая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 359 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3781-7	Электронная библиотека «Юрайт». [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/460148 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учебное пособие для вузов / Ю. Б. Михайлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03810-1.	Электронная библиотека «Юрайт». URL: https://urait.ru/bcode/449959 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Варданян, Г.С. Прикладная механика: применение методов теории подобия и анализа размерностей к моделированию задач механики деформируемого твердого тела / Г.С. Варданян. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016.	ЭБС ZNANIUM.COM http://znanium.com/bookread2.php?book=533262 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
4. Гумерова, В.М. Прикладная механика учебное пособие / Х.С. Гумерова, В.М. Котляр, Н.П. Петухов, С.Г. Сидорин; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 142 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428011 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Островская, Э.Н. Прикладная механика : учебное пособие / Э.Н. Островская, О.Р. Каратаев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : (КНИТУ), 2017. – 108 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561115 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2283-7. Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Глухов, Б.В. Прикладная механика: учебное пособие / Б.В. Глухов, Д.С. Воронцов. – М.: Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 188 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_read&book_id=229167 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Казаков, Д.В. Прикладная механика: лабораторный практикум / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. Д.В. Казаков, Л.И. Кугрышева. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 101 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_read&book_id=459234 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Прикладная механика» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru> по номеру читательского билета

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь



А.В. Хуснутдинова

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073. Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6. Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система Консультант Плюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы

документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
2. Учебная доска;
3. Компьютерные столы, стулья.

техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры;
2. Мультимедийное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Прикладная механика»:

1. MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
2. MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;
3. Управленческое ПО «Ваш финансовый аналитик 2: Сетевой»;
4. Управленческое ПО, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;
5. MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779);
6. MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779), MS Win Home 10 64 Bin Russian (от 15.02. 2018);
7. MS Office Home and Student 2016 Bin Russian (от 15.02. 2018).

13. Образовательные технологии

Количество занятий (*54 часа*), проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с разбором конкретных ситуаций);

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Прикладная механика»

(наименование дисциплины)

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр)

(название)

для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

для набора обучающихся 2022 года

пересмотрена на заседании кафедры _____

(наименование кафедры)

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО