

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра теоретической и прикладной механики

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № ТОПн. 03-3704

Декан

« 07 » 10 2022 г.

Биолого-технологического факультета

Жучаев К.В.

Биолого-технологический факультет
переименован в Институт экологической
и пищевой биотехнологии в соответствии
с приказом ректора ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О



ФГОС 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.37 Механика

Шифр и наименование дисциплины

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Код и наименование направления подготовки

Технология общественного питания

Направленность (профиль)

Курс: 3, 4

Семестр: 5, 7

Факультет: Биолого-технологический

Очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3 / 108	3/108		5, 7
В том числе,				
Контактная работа	42	12		
Занятия лекционного типа	14	4		
Занятия семинарского типа	28	8		
Самостоятельная работа, всего	66	96		
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	Кр	Кр		5, 7
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		5, 7

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организации общественного питания, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.08.2020 № 1047.

Программу разработал (и):

Заведующий кафедрой теоретической
и прикладной механики, к.т.н., доцент

(должность)



подпись

Тихонкин И.В.

ФИО

Доцент кафедры теоретической и
прикладной механики, к.т.н.

(должность)



подпись

Пшенов Е.А.

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Механика в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПО-ОП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ¹), представленных в таблице 1:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	знать: – основные виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики, принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; – терминологию, основные понятия и определения в области машиностроительного производства, основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей, типовые конструкции, материалы и условия эксплуатации, их свойства и области применения; уметь: – применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области профессиональной деятельности; – выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических и динамических расчетов и находить оптимальные параметры отдельных механизмов, применяемых в сфере профессиональной деятельности; владеть: – методами расчёта основных кинематических и динамических параметров механизмов и машин; – методиками расчета и проектирования деталей и сборочных единиц общего назначения.
	ИОПК-3.1. Использует знания инженерных процессов при решении профессиональных задач.	знать: – принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин, основы проектирования механических передач, необходимые при решении профессиональных задач, возникающих в ходе инженерных процессов; уметь: – выбирать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием, подбирать справочную литературу, стандарты и технические условия конструкции при проектировании инженерных процессов в профессиональной деятельности; – выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и узлов машин, их использовать, выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, используя справочную литературу и стандарты, оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД; владеть: – умением, исходя из анализа конкретных условий эксплуатации машины, формулировать требования, предъявляемые к деталям и машинам, используемым в ходе инженерных процессов при решении профессиональных задач; – умением оценивать целесообразность применения того или иного вида механических передач для заданных конкретных условий в ходе реализации инженерных процессов при решении профессиональных задач.
ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ИОПК-3.2. Эксплуатирует различные виды технологического оборудования и приборы в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях	знать: – различные виды технологического оборудования и приборы, требования по их безопасной эксплуатации в соответствии с требованиями безопасности на пищевых предприятиях; уметь: – подбирать различные виды технологического оборудования и приборы для пищевых предприятий, с учетом требований техники безопасности при эксплуатации практических профессиональных задач; владеть: – навыками эксплуатации различного вида технологического оборудования и приборов в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях при решении инженерных профессиональных задач

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Механика относится к обязательной части. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: математика, физика, инженерная и компьютерная графика и является основой для последующего изучения дисциплин: основы промышленного строительства, проектирование предприятий общественного питания.

¹ **УК** – универсальные компетенции, **ОПК** – общепрофессиональные компетенции, **ПК** – профессиональные компетенции, **ПСК** – профессионально-специализированные компетенции, **ПКО** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, **ПКР** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, **ПКВ** – профессиональные компетенции, установленные ОО.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов				Формируем компетенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самост. работа (СР)	Всего	
	Семестр 5					
	Раздел 1. Статика					ОПК-2, ОПК-3
1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Связи их реакции.	1	2	1	4	
1.2	Равновесие системы тел. Пара сил	1	2	1	4	
1.3	Центр тяжести. Трение.	1	2	1	4	
	Раздел 2. Кинематика					ОПК-2, ОПК-3
2.1	Кинематика точек. Движения тел.	1	2	1	4	
2.2	Кинематический анализ механизмов.	1	2	3	6	
	Раздел 3. Сопротивление материалов					ОПК-2, ОПК-3
3.1	Центральное растяжение (сжатие)	1	2	3	6	
3.2	Кручение, сдвиг, срез	2	4	4	10	
3.3	Изгиб	2	4	4	10	
	Раздел 4. Классификация и структура механизмов					ОПК-2, ОПК-3
4.1	Общая классификация механизмов, узлов и деталей. Структурный анализ механизмов.	1	2	1	4	
	Раздел 5. Зубчатые и кулачковые механизмы					ОПК-2, ОПК-3
5.1	Виды зубчатых механизмов. Кинематика многозвенных зубчатых механизмов.	1	2	4	7	
5.2	Общие понятия. Виды кулачковых механизмов.	1	2	1	4	
	Раздел 6. Динамика машин и механизмов					ОПК-2, ОПК-3
6.1	Силовой и динамический анализ механизма	1	2	3	6	
	<i>Подготовка и выполнение контрольной работы</i>			12	12	
	<i>Подготовка к экзамену</i>			27	27	
	Итого:	14	28	66	108	

Таблица 2.2 – Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов				Формируем компетенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самост. работа (СР)	Всего	
	Семестр 5					
	Раздел 1. Статика					ОПК-2, ОПК-3
1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Связи их реакции.	0,5	-	1,5	2	
1.2	Равновесие системы тел. Пара сил	-	-	6	6	
1.3	Центр тяжести. Трение.	-	1	5	6	
	Раздел 2. Кинематика					ОПК-2, ОПК-3
2.1	Кинематика точек. Движения тел.	0,5	-	5,5	6	
2.2	Кинематический анализ механизмов.	0,5	1	4,5	6	
	Раздел 3. Сопротивление материалов					ОПК-2, ОПК-3
3.1	Центральное растяжение (сжатие)	0,5	1	6,5	8	
3.2	Кручение, сдвиг, срез	0,5	1	6,5	8	
3.3	Изгиб	-	1	5	6	

	Раздел 4. Классификация и структура механизмов					ОПК-2, ОПК-3
4.1	Общая классификация механизмов, узлов и деталей. Структурный анализ механизмов.	0,5	1	6,5	8	
	Раздел 5. Зубчатые и кулачковые механизмы					ОПК-2, ОПК-3
5.1	Виды зубчатых механизмов. Кинематика многозвенных зубчатых механизмов.	0,5	1	6,5	8	
5.2	Общие понятия. Виды кулачковых механизмов.	0,5	-	6,5	7	
	Раздел 6. Динамика машин и механизмов					ОПК-2, ОПК-3
6.1	Силовой и динамический анализ механизма	-	1	9	11	
	<i>Подготовка и выполнение контрольной работы</i>			18	18	
	<i>Подготовка к экзамену</i>			9	9	
	Итого:	4	8	96	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, выполнения контрольной работы, подготовке к сдаче экзамена.

3.1 Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Статика

1.1 Основные понятия и аксиомы статики. Связи их реакции.

Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Сложение параллельных сил. Момент силы. Основная теорема статики. Плоская система сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Геометрический способ сложения сил.

1.2 Равновесие системы тел. Пара сил.

Равновесие пространственных систем. Равновесие системы сходящихся сил. Момент силы относительно центра или точки. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Пара сил. Момент пары. Свойства пар. Сложение пар. Теорема о параллельном переносе силы. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Случай параллельных сил.

1.3 Центр тяжести. Трение.

Центр параллельных сил. Центр тяжести. Понятие о распределенной нагрузке. Расчет составных систем. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Трение скольжения, качения, верчения.

Раздел 2. Кинематика

2.1 Кинематика точек. Движения тел.

Кинематика точек. Способы задания движения точек. Скорости и ускорения точек. Простейшие движения тел. Плоское движение тела. Понятие о сферическом и свободном движении тел. Понятие о составном движении тела. Преобразование движений.

2.2 Кинематический анализ механизмов.

Общие положения. Определение положения звеньев механизмов. Графоаналитический метод планов скоростей и ускорений. Аналитический метод кинематического анализа механизмов.

Раздел 3. Сопротивление материалов

3.1 Центральное растяжение (сжатие)

Продольная сила. Напряжения в поперечных сечениях. Напряжения в наклонных сечениях. Характеристики деформации при растяжении и сжатии. Характеристики прочности и жесткости реальных материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Диаграмма растяжения легированных сталей и цветных металлов. Диаграммы растяжения хрупких металлов. Условия прочности при растяжениях. Типы расчетов на прочность.

3.2 Кручение, сдвиг, срез

Определение напряжений и деформаций при кручении. Расчет вала на прочность. Расчет вала на жесткость. Приближенный расчет цилиндрических витых пружин. Напряжения при сдвиге. Условие прочности при срезе. Характеристики деформации сдвига. Понятие о смятии материала.

3.3 Изгиб

Внутренние силовые факторы при плоском изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Формула Навье. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Касательные

напряжения при плоском изгибе, формула Журавского. Перемещения (деформации при изгибе). Метод Мора. Интеграл Мора. Способ Верещагина.

Раздел 4. Классификация и структура механизмов

4.1 Общая классификация механизмов, узлов и деталей. Структурный анализ механизмов.

Кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи. Механизмы. Классификация механизмов. Число степеней свободы. Структурный синтез плоских рычажных механизмов.

Раздел 5. Зубчатые и кулачковые механизмы

5.1 Виды зубчатых механизмов. Кинематика многозвенных зубчатых механизмов.

Классификация зубчатых механизмов. Основная теорема плоского зацепления. Основные параметры зубчатого колеса. Эвольвентное зацепление. Кинематика многоступенчатых зубчатых передач. Зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. Дифференциальные зубчатые механизмы. Планетарные передачи. Синтез планетарных передач. Методы нарезания зубчатых колес.

5.2 Общие понятия. Виды кулачковых механизмов.

Общие понятия. Виды кулачковых механизмов. Фазовые углы в кулачковых механизмах. Законы движения толкателей кулачковых механизмов. Угол давления в кулачковых механизмах. Построение профиля кулачка

Раздел 6. Динамика машин и механизмов

6.1 Силовой и динамический анализ механизма

Классификация сил действующих в механизмах. Метод кинетостатики. Определение сил инерции в звенных механизмах. Статическое определение сил. Общий план силового расчета механизма. Теорема Жуковского Н.Е. о рычаге

Основные задачи. Установившееся и не установившееся движение машины. Приведение сил. Приведение масс. Уравнение движения механизмов.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1 Список основной литературы

- ✓ 1. Жуков, В.А. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин: учебное пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 349 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-009218-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052199>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)
- ✓ 2. Прикладная механика: учеб. пособие / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.]. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. – 2-е изд., доп. и перераб. – 339 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. – (Высшее образование). – <https://doi.org/10.12737/24838>. – ISBN 978-5-369-01660-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021436>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)

4.2 Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Механика: учебное пособие / В.И. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. – 512 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-369-00757-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072292>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)
- ✓ 2. Прикладная механика: учебник: в 2 частях. Часть 1. Основы расчета, проектирования и моделирования механизмов / А.Н. Соболев, А.Я. Некрасов, А.Г. Схиртладзе, Ю.И. Бровкина. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. – 224 с. – ISBN 978-5-906818-58-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1001173>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)
- ✓ 3. Прикладная механика: учебник: в 2 частях. Часть 2. Основы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов / А.Н. Соболев, А.Я. Некрасов, Ю.И. Бровкина, А.Г. Схиртладзе. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 160 с. – (Бакалавриат). – ISBN 978-5-906818-

4.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань (ЭБС)	https://e.lanbook.com
2.	Официальный сайт научно-издательского центра ИНФРА-М (ЭБС)	http://znanium.com
3.	Официальный сайт Инженерного института	http://www.mechfac.ru

4.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и самостоятельной работы

1. Механика: задания и метод. указания для контрольной и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т.; сост. Е.А. Пшенов, Л.Н. Ишутина, И.В. Тихонкин, С.А. Булгаков – Новосибирск, 2021. – 24 с.

2. Прикладная механика: словарь терминов и определений / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Е.А. Пшенов – Новосибирск, 2020. – 12 с.

3. Прикладная механика: тесты контроля остаточных знаний / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Е.А. Пшенов – Новосибирск, 2020. – 56 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Электронные шаблоны для выполнения типовых расчетов при решении инженерных задач по дисциплине механика

2. Электронные шаблоны для проверки результатов расчетов и анализа возможных вариантов решения задач, при изменении материала, формы сечения, способа крепления или мест приложения внешней нагрузки.

3. Тесты для проверки остаточных знаний по изученным темам.

Перечень программного обеспечения приведен в таблице 4.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	САПР КОМПАС-3D V19	АСКОН КОМПАС-3D
2.	T-Flex CAD 11	T-FLEX CAD
3.	SunRav TestOfficePro 5	SunRav Office

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Соединения разъемные. Ч.1.avi	
2.	Видеофильм	Соединения неразъемные. Ч.2.avi	
3.	Видеофильм	Зубчатые передачи. Ч.3.avi	
4.	Видеофильм	Валы, оси и опоры. Ч.4.avi	
5.	Видеофильм	Подшипники скольжения и качения.avi	
6.	Видеофильм	Трение, смазка и изнашивание деталей машин.avi	
7.	Видеофильм	Фрикционные передачи вариаторы. avi	

8.	Видеофильм	Волновые зубчатые передачи.avi	
9.	Видеофильм	Виды зубчатых колес и типы зубчатых передач. Часть 1 и 2.avi	
10.	Видеофильм	Зубчато-рычажные механизмы.avi	
11.	Презентация	Классификация и структура механизмов	
12.	Презентация	Зубчатые и кулачковые механизмы	
13.	Презентация	Динамика машин и механизмов	
14.	Презентация	Кинематика машин и механизмов	
15.	Презентация	Соединения деталей машин.	
16.	Презентация	Механические передачи	
17.	Презентация	Валы, оси и муфты	
18.	Презентация	Опоры валов и осей.	
19.	Презентация	Корпусные детали механизмов. Упругие элементы.	
20.	Плакаты	Разъемные и неразъемные соединения	
21.	Плакаты	Механические передачи	
22.	Плакаты	Конструкции подшипников	
23.	Плакаты	Валы и оси	
24.	Плакаты	Классификация механических муфт	

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-110 «Лаборатория сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования».	Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	персональный компьютер, ЖК-телевизор; разрывная машина РМ-5; маятниковый копер; установка для испытания винтовых цилиндрических пружин; установка для определения устойчивости сжатых стержней; штатив, набор грузов и пружин для демонстрации закона Гука; модель установки для демонстрации вынужденных колебаний; установка для исследования изгиба двухопорной балки; макеты, плакаты, измерительные инструменты, образцы.
Н-318 «Лаборатория прикладной механики»	Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийный проектор, ноутбук переносной, комплект макетов плоских рычажных механизмов, модели зубчатых механизмов с неподвижными осями колес, модели планетарных зубчатых передач, макет эвольвентного зацепления, пары зубчатых колес, модели кулачковых механизмов, установка ТММ-1А для динамической балансировки ротора, установка ТММ 35 для уравнивания вращающихся масс; редукторы, макеты и разрезы редукторов, муфты, макеты муфт механических передач, макеты механических передач, модели зубчатых, цепных, ременных, червячных передач, комплекты подшипников, валов, шестерней, соединений; измерительное и прочее оборудование для выполнения лабораторных работ.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине Механика используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» сентября 2022 г. № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
протокол от «04» октября 2022 г. № 4

Заведующий кафедрой
(должность)


подпись

Тихонкин И.В.
ФИО

Председатель учебно-методического
совета
(должность)


подпись

Кочнева М.Л.
ФИО

*Зам. декана БТФ по УВР очной
и заочной формам обучения*


Гераимов А.В.

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержден-
ному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета
(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержден-
ному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета
(должность)

подпись

ФИО

АННОТАЦИЯ
учебной дисциплины (модуля) Б1.О.37 Механика
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Код и наименование направления подготовки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Дисциплина относится к обязательной части.

Дисциплина Механика в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ОПК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	знать: – основные виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики, принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; – терминологию, основные понятия и определения в области машиностроительного производства, основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей, типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; уметь: – применять системы функционально-структурных связей (тематических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области профессиональной деятельности; – выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических и динамических расчетов и находить оптимальные параметры отдельных механизмов, применяемых в сфере профессиональной деятельности; владеть: – методами расчёта основных кинематических и динамических параметров механизмов и машин; – методиками расчета и проектирования деталей и сборочных единиц общего назначения.
ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ИОПК-3.1. Использует знания инженерных процессов при решении профессиональных задач.	знать: – принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин, основы проектирования механических передач; уметь: – выбирать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием, подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; – выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать, выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами. – оформлять графическую и текстовую конструктивную документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД; владеть: – умением, исходя из анализа конкретных условий эксплуатации машины, формулировать требования, предъявляемые к деталям и машинам; – умением оценивать целесообразность применения того или иного вида механических передач для заданных конкретных условий.

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, выполнения контрольной работы, подготовке к сдаче экзамена.

Промежуточная форма контроля – экзамен.

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра теоретической и прикладной механики

Рег. № ТОП н. 03-3704
«67» 10 2022 г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «04» сентября 2022 г. № 4
Заведующий кафедрой


(подпись)

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.37 Механика

Код и название учебной дисциплины (модуля)

19.03.04 Технология продукции и организации общественного питания
(профиль: *Технология общественного питания*)

Код и наименование направления подготовки (специальности) с указанием уровня подготовки

Новосибирск 2022

555

**Паспорт
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Статика	ОПК-2, ОПК-3	– Вопросы для устного опроса – Тесты – Задания для контрольной работы
2.	Кинематика	ОПК-2, ОПК-3	– Вопросы для устного опроса – Тесты
3.	Соппротивление материалов	ОПК-2, ОПК-3	– Вопросы для устного опроса – Тесты – Задания для контрольной работы
4.	Классификация и структура механизмов	ОПК-2, ОПК-3	– Вопросы для устного опроса – Тесты
5	Зубчатые и кулачковые меха- низмы	ОПК-2, ОПК-3	– Вопросы для устного опроса – Тесты
6	Динамика машин и механиз- мов	ОПК-2, ОПК-3	– Вопросы для устного опроса – Тесты

ВВЕДЕНИЕ

Разработанный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «*Механика*» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ), предназначенных для измерения уровня достижения студентом необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки *19.03.04 Технология продукции и организации общественного питания (профиль «Технология общественного питания»)*.

В ФОС входят оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства промежуточной аттестации студентов, соответствующие требованиям рабочей программы реализуемой учебной дисциплины на каждом этапе обучения.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Механика» проводится в соответствии с локальными документами ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, является обязательной и осуществляется ведущим преподавателем.

Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости по дисциплине «Механика» по разделам включает:

- вопросы для устного опроса;
- тесты;
- задания для контрольной работы;

1.1. Критерии оценки

Критерии оценки результатов устного опроса:

- Если студент правильно отвечал на вопросы, обращенные к нему преподавателем, то ему ставится отметка «зачтено» в журнал преподавателя.
- Если студент неправильно отвечал на вопросы, обращенные к нему преподавателем, или не отвечал вовсе, то ему ставится отметка «не зачтено».

Критерии оценки результатов тестирования:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;
- оценка «хорошо» – 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

Критерии оценки выполнения контрольных работ

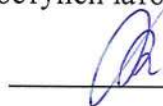
- оценка «зачтено» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Аксиомы статики. Типы связей и их реакции.
 2. Геометрический и аналитический способы сложения сходящихся сил.
 3. Момент силы относительно центра и оси. Вектор момент пары сил.
 4. Главный вектор системы сил. Главный момент системы сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
 5. Три формы равновесия произвольной плоской системы сил.
 6. Приведение пространственной системы сил к заданному центру. Присоединенные пары сил.
- Основная теорема статики.
7. Теорема Вариньона.
 8. Методы определения центра тяжести тел.
 9. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.
 10. Естественный способ задания движения точки. Связь между естественным и координатным способами задания движения.
 11. Скорость и ускорение точки при векторном и естественном способах задания движения.
 12. Типы движения твердого тела. Поступательное движение. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела.
 13. Вращательное движение твердого тела. Закон вращательного движения, скорость и ускорение тела при его вращательном движении. Уравнения равномерного и равнопеременного вращения.
 14. Теорема о мгновенном центре скоростей. Способы нахождения мгновенного центра скоростей.
 15. Теорема об ускорениях точек тела при плоском движении. Мгновенный центр ускорений.
 16. Сложное движение точки. Скорости и ускорения точек при сложном движении.
 17. Теорема о сложении ускорений при сложном движении. Способы нахождения ускорения Кориолиса.
 18. Условие прочности при растяжении. Расчеты проектировочный, проверочный, несущей способности
 19. Внутренние силовые факторы в сечении детали, обозначения, названия. Сущность метода сечений для их определения
 20. Полярный момент сопротивления круглого сечения. Формула для вычисления. Применение в практических расчетах
 21. Закон Гука по нормальным и касательным напряжениям. Применение в практических расчетах
 22. Условие прочности при срезе. Примеры его применения для расчета разъемных соединений
 23. Условие прочности и устойчивости сжатых деталей. Расчет проектировочный, проверочный, несущей способности
 24. Характеристики продольной и поперечной деформаций при растяжении и сжатии
 25. Характеристики механических свойств материалов, обозначения, названия. Применение в практических расчетах
 26. Условие прочности вала при кручении. Расчет вала проектировочный, проверочный, несущей способности
 27. Типичные условные диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов, их характеристика
 28. Как определить изгибающий момент и поперечную силу в произвольном сечении балки при плоском изгибе?
 29. Условие прочности балки при плоском изгибе по нормальным напряжениям. Определение размеров сечения балки

30. Характеристики деформации вала при кручении. Применение в практических расчетах
31. Условие прочности при смятии. Пример его практического применения для расчета разъемного соединения
32. Условие прочности при пространственном изгибе. Определение размеров сечения балки
33. Распределение нормальных напряжений в сечении балки при плоском изгибе. Формула Навье для их вычисления
34. Проектировочный расчет вала при кручении по условию его жесткости
35. Что называется звеном механизма? Приведите примеры звеньев, которые встречаются в технике.
36. Что называется кинематической парой? Приведите примеры кинематических пар, которые встречаются в технике.
37. Что называется числом степеней свободы механической системы и как оно определяется для плоских механизмов?
38. В чём заключается принцип образования плоских рычажных механизмов (принцип Л.В. Ассура)?
39. Какая кинематическая цепь называется структурной группой (группой Ассура)? Изобразите примеры структурных групп.
40. Перечислите основные задачи кинематического анализа механизмов.
41. В какой последовательности выполняется кинематический анализ рычажного механизма, состоящего из нескольких структурных групп?
42. В чём заключается свойство подобия планов положения, скоростей и ускорений звена механизма?
43. Перечислите основные задачи динамического исследования механизмов.
44. Перечислите силы, действующие в механизмах, и дайте их краткую характеристику.
45. В чём заключается метод кинетостатики, который используется при силовом расчёте механизмов?
46. В какой последовательности выполняется силовой расчёт механизма?
47. По каким формулам определяются главный вектор и главный момент сил инерции звена механизма?
48. Что называется рычагом Н.Е. Жуковского для данного механизма и для чего применяется теорема Жуковского о рычаге?
49. Какие фазы работы механизма можно выделить от момента начала его движения до полной его остановки?
50. Какое энергетическое условие необходимо для установившегося движения механизма?
51. Как определяется кинетическая энергия звена и кинетическая энергия механизма в целом?
52. Какие причины приводят к неравномерности движения машины, и какие способы существуют для регулирования колебаний угловой скорости главного вала машины?
53. Какие условия необходимы для полной (динамической) уравновешенности вращающегося ротора?
54. Что называется углом трения и какая существует связь между углом трения и коэффициентом трения скольжения?
55. Перечислите виды кулачковых механизмов и укажите их достоинства и недостатки.
56. Что называется модулем зубчатого колеса?
57. Какие существуют методы нарезания зубчатых колёс и, в чём заключается их сущность?
58. Какие геометрические показатели характеризуют качество зацепления пары зубчатых колёс?
59. Что называется передаточным отношением механизма, и как оно определяется для пары зубчатых колёс, а также для многоступенчатой передачи?

Зав. кафедрой:



И.В. Тихонкин

1.2. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел 1. Статика

– Вопросы для устного опроса

1. Аксиомы статики. Типы связей и их реакции.
2. Геометрический и аналитический способы сложения сходящихся сил.
3. Момент силы относительно центра и оси. Вектор момент пары сил.
4. Главный вектор системы сил. Главный момент системы сил.
5. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
6. Три формы равновесия произвольной плоской системы сил.
7. Приведение пространственной системы сил к заданному центру.
8. Присоединенные пары сил. Основная теорема статики.
9. Теорема Вариньона.
10. Методы определения центра тяжести тел.

– Тесты

1. Что называется равнодействующей системы сил?

- сила, неэквивалентная данной системе сил
- сила, уравнивающая данную систему сил
- сила, равная векторной сумме всех сил данной системы
- сила, модуль которой равен сумме модулей данной системы

2. Что называется связью?

- тело, действующий на данный объект
- тело, способствующее движению выделенного объекта
- тело, препятствующее перемещению данного тела в пространстве
- тело, близко расположенное к данному объекту

3. Система сходящихся сил?

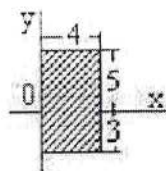
- совокупность сил, приложенных в нескольких точках
- совокупность сил, линии действия которых пересекаются в одной точке
- совокупность сил, линии действия которых не пересекаются
- совокупность сил, приложенных к центральной оси

4. Парой сил называется:

- две силы параллельные, равные по модулю, направленные в противоположные стороны
- две силы направленные перпендикулярно
- три силы разных направлений
- противоположные силы
- равные силы направленные в одну сторону

5. Для плоской однородной пластинки, координаты центра в заданной системе координат- это...

- $x_c = 4, y_c = -1;$
- $x_c = 2, y_c = 2;$
- $x_c = 1, y_c = 2;$
- $x_c = 4, y_c = 4;$
- $x_c = 2, y_c = 1.$



– Задания для контрольной работы (на примере варианта №1)

Задание 1.Определение реакции опор двухопорной балки

Определить реакции опор двухопорной балки в соответствии с рисунком. Исходные данные: интенсивность распределенной нагрузки $q = 4$ кН/м; сила $F = 20$ кН; момент $M = 10$ кН·м.

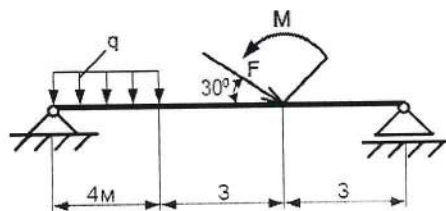


Рисунок – Схема нагружения двухопорной балки

Задание 2. Центр тяжести

Вычислить координаты центра тяжести плоской сложной фигуры в соответствии с рисунком. Исходные данные: $R=12$ см; $h=20$ см; $l=20$ см; $b=9$ см.

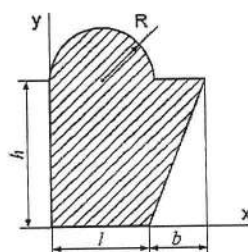


Рисунок – Схема плоской фигуры

Раздел 2. Кинематика

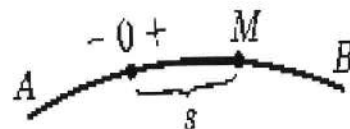
– Вопросы для устного опроса

1. Способы задания движения точки.
2. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.
3. Скорость и ускорение точки при векторном и естественном способах задания движения.
4. Теорема о мгновенном центре скоростей.
5. Способы нахождения мгновенного центра скоростей.
6. Механическая система. Масса системы.
7. Центр масс системы и его координаты.
8. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
9. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения.
10. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.

– Тесты

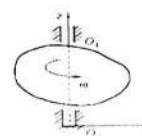
1. Движение точки по известной траектории задано уравнением $s = 5 - 2,5t^2$ м. Касательное ускорение точки a_t (его алгебраическое значение) в момент времени $t = 2$ с равно ... м/с²

- ☐ -1
- ☐ 5
- ☐ -2,5
- ☐ 2



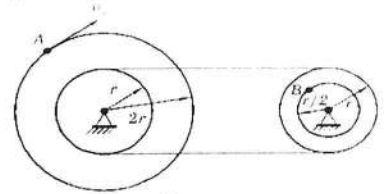
2. Тело равномерно вращается вокруг оси z с угловой скоростью $\omega = 6$ с⁻¹. За время $t = 2$ с тело повернется на угол...

- ☐ 12 рад.
- ☐ 3 рад.
- ☐ 360°
- ☐ 120°



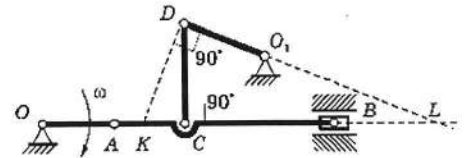
3. Два шкива соединены ременной передачей. Точка A одного из шкивов имеет скорость $v_A = 60$ см/с. Скорость v_B точки B другого шкива в этом случае равна ... см/с.

- ☐ 30
- ☐ 20
- ☐ 40
- ☐ 15



4. Для механизма в положении, представленном на рисунке, мгновенный центр скоростей звена CD находится в..

- ☐ точке L
- ☐ точке C
- ☐ точке K
- ☐ ∞



5. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид: $S(t) = 2t + t^2$, где все величины выражены в СИ. Ускорение тела равно

- ☐ 1 м/с^2
- ☐ 2 м/с^2
- ☐ 3 м/с^2
- ☐ 6 м/с^2

Раздел 3. Сопротивление материалов

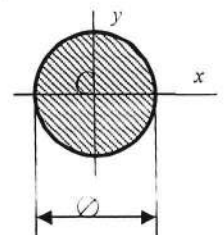
– Вопросы для устного опроса

1. Характеристики продольной и поперечной деформаций при растяжении и сжатии
2. Внутренние силовые факторы в сечении детали, обозначения, названия.
3. Сущность метода сечений для их определения
4. Условие прочности при растяжении. Расчеты проекторочный, поверочный, несущей способности
5. Условие прочности при срезе. Примеры его применения для расчета разъемных соединений
6. Условие прочности при смятии. Пример его практического применения для расчета разъемного соединения
7. Условие прочности вала при кручении. Расчет вала проекторочный, поверочный, несущей способности
8. Формула Ясинского для критической силы сжатого стержня. Границы ее применимости
9. Формула Журавского для касательных напряжений при изгибе. Условие прочности балки по касательным напряжениям. Применение в практических расчетах
10. Условие прочности балки при плоском изгибе по нормальным напряжениям. Определение размеров сечения балки.

– Тесты

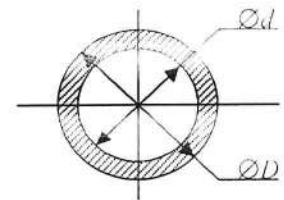
1. Полярный момент инерции круглого сечения определяется по формуле

- ☐ $I_p = \frac{\pi D^3}{32}$
- ☐ $I_p = \frac{\pi D^4}{32}$
- ☐ $I_p = \frac{\pi D^5}{16}$
- ☐ $I_p = \frac{\pi D^4}{4}$



3. Во сколько раз увеличится значение осевого момента сопротивления сечения W_x , если D и d увеличить втрое?

- в 9 раз
- в 27 раз
- в 3 раза
- не изменится

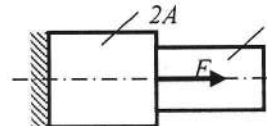


4. Хрупкие материалы лучше сопротивляются?

- Растяжению
- Сжатию
- Одинаково

5. Определить площадь поперечного сечения A , если $F=200\text{ кН}$, $[\sigma]_p=10\text{ МПа}$.

- $A=100\text{ см}^2$
- $A=200\text{ см}^2$
- $A=10\text{ см}^2$



– Задания для контрольной работы (на примере варианта №1)

Задание 3. Растяжение и сжатие

Двухступенчатый стальной брус в соответствии с рисунком нагружен силами $F_1=30\text{ кН}$, $F_2=10\text{ кН}$; $F_3=5\text{ кН}$. Построить эпюры продольных сил N_z и нормальных напряжений σ по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса, приняв $E=2\cdot 10^5\text{ МПа}$. Площади поперечных сечений ступеней $A_1=1,8\text{ см}^2$ и $A_2=3,2\text{ см}^2$.

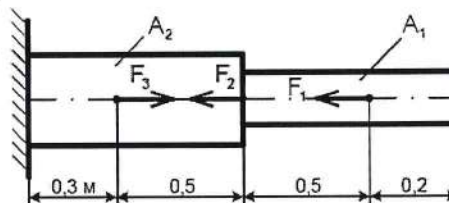


Рисунок – Схема нагружения двухступенчатого бруса

Задание 4. Кручение

Для стального вала постоянного поперечного сечения в соответствии с рисунком:

- определить значения моментов M_1, M_2, M_3, M_4 ;
- определить диаметр вала из расчетов на прочность и жесткость.

Принять $[\tau_k] = 30\text{ МПа}$, $[\varphi_0] = 0,02\text{ рад /м}$.

Исходные данные: мощность $P_1=130\text{ кВт}$; $P_3=90\text{ кВт}$; $P_4=40\text{ кВт}$; угловая скорость $\omega=45\text{ с}^{-1}$

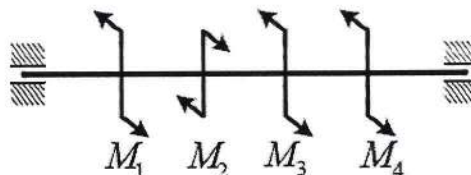


Рисунок – Схема нагружения вала

Задание 5. Изгиб

Для стальной балки, жестко зашечленной одним концом и нагруженной в соответствии с рисунком 5, построить эпюры поперечных сил, изгибающих моментов; подобрать из условия прочности необходимый размер двутавра, приняв $[\sigma] = 150\text{ МПа}$. Исходные данные: сила $F=10\text{ кН}$; момент $M=40\text{ кН}\cdot\text{м}$; интенсивность распределенной нагрузки $q=10\text{ кН/м}$.

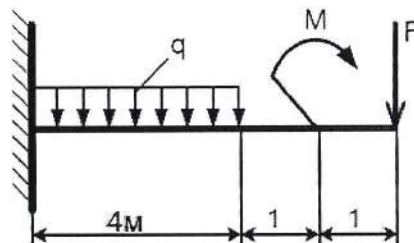


Рисунок – Схема нагружения консольной балки

Раздел 4. Классификация и структура механизмов

– Вопросы для устного опроса

1. Что называется звеном механизма? Приведите примеры звеньев, которые встречаются в технике.
2. Что называется кинематической парой? Приведите примеры кинематических пар, которые встречаются в технике.
3. Что называется числом степеней свободы механической системы и как оно определяется для плоских механизмов?
4. Перечислите основные задачи кинематического анализа механизмов.
5. Что называется звеном механизма? Приведите примеры звеньев, которые встречаются в технике.
6. В чём заключается принцип образования плоских рычажных механизмов (принцип Л.В. Ассура)?
7. Какая кинематическая цепь называется структурной группой (группой Ассура)?
8. Изобразите примеры структурных групп.
9. Классификация механизмов.
10. Какие кинематические пары называются низшими, а какие высшими.

– Тесты

1. В чём заключается структурный анализ механизмов?

- В исследовании законов движения механизмов без учёта действующих на них сил.
- В исследовании законов движения механизмов с учётом действующих на них сил.
- В исследовании законов строения механизмов.
- В определении размеров звеньев по заданным свойствам механизмов.
- В определении кинематических и динамических характеристик механизмов.

2. Что называется деталью механизма?

- Изделие, состоящее из нескольких твёрдых тел, соединённых между собой жёстко.
- Изделие, состоящее из нескольких твёрдых тел, образующих между собой подвижные соединения.
- Неподвижная часть механизма.
- Подвижная часть механизма.
- Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций.

3. Сколько степеней свободы имеет кинематическая пара цилиндр – плоскость?

- Четыре.
- Две.
- Три.
- Одну.
- Пять.

4. Какой формулой определяется число степеней свободы пространственного механизма?

- $W = 6n + 5p_1 + 4p_2 + 3p_3 + 2p_4 + p_5$.
- $W = 6n + p_1 + 2p_2 + 3p_3 + 4p_4 + 5p_5$.
- $W = 6n - p_1 - 2p_2 - 3p_3 - 4p_4 - 5p_5$.
- $W = 6n - 5p_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5$.
- $W = 6n - \sum p_i$.

5. Сколько подвижных звеньев n и сколько кинематических пар p содержит механизм сеного прессы?

- $n = 4, p = 5$.
- $n = 5, p = 5$.
- $n = 5, p = 6$.
- $n = 5, p = 7$.
- $n = 3, p = 5$.



Раздел 6. Зубчатые и кулачковые механизмы

– Вопросы для устного опроса

1. Перечислите виды кулачковых механизмов и укажите их достоинства и недостатки.
2. Что называется модулем зубчатого колеса?
3. Какие существуют методы нарезания зубчатых колёс и, и в чём заключается их сущность?
4. Какие геометрические показатели характеризуют качество зацепления пары зубчатых колёс?
5. Что называется передаточным отношением механизма, и как оно определяется для пары зубчатых колёс, а также для многоступенчатой передачи?
6. Изобразите схему, какой либо планетарной зубчатой передачи, и запишите формулу для определения её передаточного отношения.
7. Какие бывают типы плоских и пространственных зубчатых передач в зависимости от взаимного расположения осей вращения?
8. Каково назначение зубчатых механизмов и в чем заключается задача их кинематического анализа?
9. Как определяется передаточное отношение червячной передачи?
10. Что представляет собой многоступенчатая зубчатая передача и как определяется её общее передаточное отношение?

1. Какой механизм называется кулачковым?

- Механизм, содержащий высшую кинематическую пару.
- Механизм, выходное звено которого является кулачком.
- Механизм, выходное звено которого является толкателем.
- Механизм, входное звено которого является толкателем.
- Механизм, преобразующий вращательное движение входного звена в поступательное движение выходного звена.

2. Чему равна сумма всех фазовых углов кулачкового механизма?

- 90° . □ 180° . □ 360° . □ 270° . □ 720° .

3. Как осуществляется геометрическое замыкание между толкателем и кулачком в кулачковом механизме?

- С помощью криволинейного паза на кулачке.
- С помощью замыкающей пружины.
- С помощью противовеса.
- С помощью гибкого элемента.

4. Что называется модулем зубчатого колеса?

- Произведение окружного шага по делительной окружности колеса на число π .
- Отношение окружного шага по делительной окружности колеса к числу π .
- Произведение числа зубьев колеса на число π .
- Отношение числа зубьев к диаметру делительной окружности колеса.
- Отношение числа зубьев колеса к числу π .

5. Какой инструмент применяется для нарезания зубчатого колеса методом обкатки?

- Модульная фреза
- Долбяк
- Зуборезная рейка
- Червячная фреза
- Дисковая фреза

Раздел 6. Динамика машин и механизмов

– Вопросы для устного опроса

1. В какой последовательности выполняется силовой расчёт механизма?
2. По каким формулам определяются главный вектор и главный момент сил инерции звена механизма?
3. Что называется рычагом Н.Е. Жуковского для данного механизма и для чего применяется теорема Жуковского о рычаге?
4. Какие фазы работы механизма можно выделить от момента начала его движения до полной его остановки?
5. Какое энергетическое условие необходимо для установившегося движения механизма?
6. Как определяется кинетическая энергия звена и кинетическая энергия механизма в целом?
7. Какие причины приводят к неравномерности движения машины, и какие способы существуют для регулирования колебаний угловой скорости главного вала машины?
8. Какие условия необходимы для полной (динамической) уравновешенности вращающегося ротора?
9. Что является причиной неуравновешенности вращающихся звеньев? К каким отрицательным последствиям она приводит?
10. Что называется балансировкой? В чем заключается сущность статической и динамической балансировки?

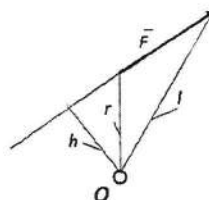
– Тесты

1. Какие силы, действующие на механизм, называются движущими?

- Силы, работа которых больше работы сил трения в механизме.
- Силы, работа которых больше работы сил тяжести звеньев механизма.
- Силы, работа которых больше работы сил трения и сил тяжести звеньев механизма.
- Силы, действующие на механизм во время рабочего хода.
- Силы, работа которых на заданном перемещении положительна.

2. Укажите формулу, определяющую величину момента M силы F относительно точки O .

- $M = -F \times h$.
- $M = F \times r$.
- $M = F \times l$.
- $M = -F \times r$.
- $M = F \times h$.



3. Что называется рычагом Жуковского?

- Жёсткая ферма, имеющая вид повернутого на 90° и закреплённого в полюсе плана ускорений механизма.
- Жёсткая ферма, имеющая вид повернутого на 90° плана положений механизма.
- Жёсткая ферма, имеющая вид повернутого на 90° плана скоростей начального звена механизма.
- Жёсткая ферма, имеющая вид повернутого на 90° плана положений начального звена механизма.
- Жёсткая ферма, имеющая вид повернутого на 90° и закреплённого в полюсе плана скоростей механизма.

4. Какой угол называется углом трения?

- Угол наименьшего отклонения реакции между телами от нормали к соприкасающимся поверхностям.
- Угол среднего отклонения реакции между телами от нормали к соприкасающимся поверхностям.
- Угол между реакцией и силой трения.
- Угол наибольшего отклонения реакции между телами от нормали к соприкасающимся поверхностям.
- Угол между силой трения и вектором движущей силы.

5. Для чего устанавливается маховик на главный вал машины?

- Для регулирования колебаний угловой скорости главного вала в режиме неустановившегося движения машины.
- Для уравнивания вращающихся масс.
- Для выравнивания приведённого момента движущих сил.
- Для регулирования колебаний угловой скорости главного вала в режиме установившегося движения машины.
- Для выравнивания приведённого момента сил сопротивления.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Механика» проводится в форме экзамена в 5 семестре в соответствии с графиком учебного процесса. Экзамен принимает лектор.

Экзамен проводится в форме защиты выполненных практических задач, контрольной работы, а также в ответах на заданные вопросы.

Экзамен проводится в двух вариантах, определяемых преподавателем, либо в устной форме по билетам, либо в письменной форме – тестирование. Преподавателю предоставляется право задавать студентам помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства.

Таким образом, фонд оценочных средств промежуточной аттестации включает:

- вопросы к экзамену;
- тестовые задания.

2.1. Критерии оценки

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно

обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Критерии оценки результатов тестирования:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;

– оценка «хорошо» – 70-79%;

– оценка «удовлетворительно» – 60-69%;

– оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

2.2 Примерные тестовые задания

1. Чему равна проекция силы на ось?

- произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы
- произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы
- отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось
- произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси

2. Выбрать правильные уравнения равновесия произвольно плоской системы?

$$\square \begin{cases} \sum F_{kx} = 0, \\ \sum F_{ky} = 0, \\ \sum m_o(F_k) = 0, \end{cases} \quad \square \begin{cases} \sum F_{xx} = 0, \\ \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \end{cases} \quad \square \begin{cases} \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \\ \sum m_z(F_x) = 0, \end{cases} \quad \square \begin{cases} \sum m_A(F_x) = 0, \\ \sum m_B(F_x) = 0, \\ \sum m_C(F_x) = 0, \end{cases}$$

3. В каких связях перечисленных ниже, реакции всегда направлены по нормали к поверхности?

- гладкая плоскость;
- гибкая связь;
- жесткий стержень;
- шероховатая поверхность.

4. Какие из перечисленных ниже величин являются векторными?

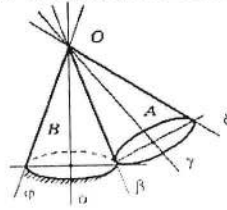
- Путь
- Скорость
- Масса
- Все перечисленные величины векторные

5. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с². Через 4 с скорость автомобиля будет равна:

- 12 м/с
- 0,75 м/с
- 48 м/с
- 6 м/с

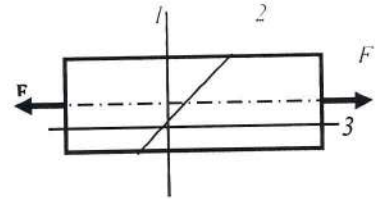
6. Подвижный конус A катится без скольжения по неподвижному конусу B , имея неподвижную точку O . Мгновенная ось вращения совпадает с направлением...

- ☐ $O\delta$
- ☐ $O\beta$
- ☐ $O\gamma$
- ☐ $O\varphi$
- ☐ $O\alpha$



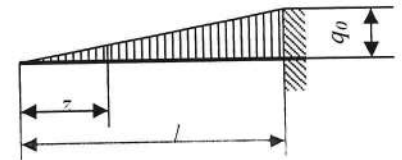
7. В каком сечении возникают максимальные нормальные напряжения?

- ☐ В сечении 1
- ☐ В сечении 2
- ☐ В сечении 3



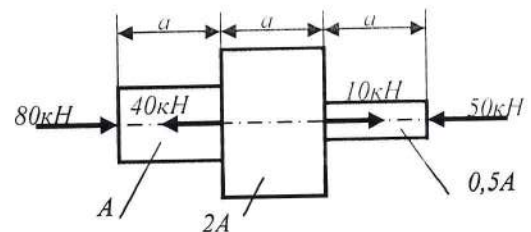
8. Укажите правильное уравнение изгибающего момента.

- ☐ $M_x = -\frac{q_0 \cdot z^2}{3l}$
- ☐ $M_x = -\frac{q_0 \cdot (l-z)^2}{3l}$
- ☐ $M_x = -\frac{2q_0 \cdot z^2}{3l}$



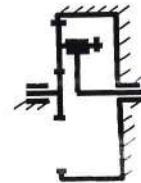
9. Как изменится длина детали при действии на нее заданных сил?

- ☐ Увеличится
- ☐ Уменьшится
- ☐ Останется без изменений



10. Сколько высших кинематических пар содержит планетарная передача, изображённая на рисунке?

- ☐ Три.
- ☐ Пять.
- ☐ Две.
- ☐ Четыре.
- ☐ Ноль.

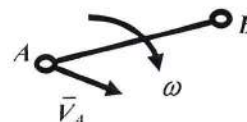


11. В чём заключается кинематический анализ механизмов?

- ☐ В исследовании законов строения механизмов.
- ☐ В исследовании законов движения механизмов с учётом действующих на них сил.
- ☐ В определении размеров звеньев по заданным свойствам механизмов.
- ☐ В исследовании законов движения механизмов без учёта действующих на них сил.
- ☐ В определении динамических характеристик механизмов.

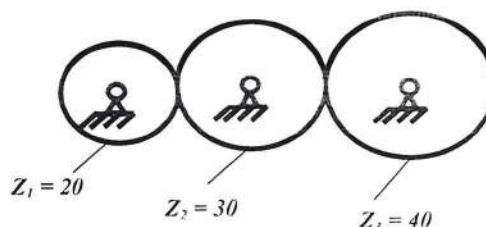
12. Укажите уравнение, связывающее скорости точек B и A одного звена, совершающего сложное плоское движение.

- ☐ $\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA}$
- ☐ $\vec{V}_B = \vec{V}_A - \vec{V}_{BA}$
- ☐ $V_B = l_{AB} \times \omega$
- ☐ $V_B = V_{BA}^2 : l_{AB}$
- ☐ $V_B = V_{BA} : l_{AB}$



13. Чему равно передаточное отношение u_{13} зубчатой передачи, изображённой на рисунке?

- ☐ 2.
- ☐ 1,5.
- ☐ 3.
- ☐ 2,5.
- ☐ 0,75.



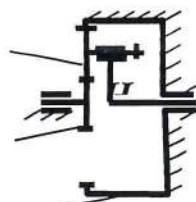
14. Чему равно передаточное отношение u_{1H} планетарной передачи, изображённой на рисунке?

- ☐ 4,5.
- ☐ -2,5.
- ☐ 1,29.
- ☐ 0,71.
- ☐ 0,01

$Z_2 = 25$

$Z_1 = 20$

$Z_3 = 70$



15. Какой параметр определяет основные размеры кулачкового механизма с роликовым толкателем?

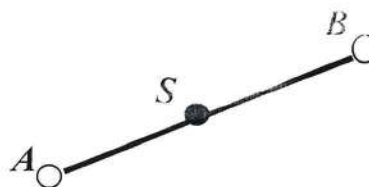
- ☐ Максимально допустимый угол давления между толкателем и кулачком.
- ☐ Угол поворота кулачка при подъёме толкателя.
- ☐ Угол поворота кулачка при верхнем выстое толкателя.
- ☐ Угол поворота кулачка при нижнем выстое толкателя.
- ☐ Угол поворота кулачка при опускании толкателя.

16. Какие силы, действующие на механизм, называются силами полезного сопротивления?

- ☐ Силы, работа которых на заданном перемещении положительна.
- ☐ Силы, на преодоление которых предназначен механизм.
- ☐ Силы, действующие на механизм во время рабочего хода.
- ☐ Силы, действующие на механизм во время холостого хода.
- ☐ Силы трения и сопротивления среды.

17. Укажите формулу, определяющую главный вектор $\vec{F}^u$ сил инерции звена АВ.

$$\begin{aligned} \vec{F}^u &= -m \times \vec{\omega}_{AB} \\ \vec{F}^u &= -m \times \vec{a}_{BA}^n \\ \vec{F}^u &= -m \times \vec{a}_{BA}^t \\ \vec{F}^u &= -m \times \vec{\varepsilon}_{AB} \\ \vec{F}^u &= -m \times \vec{a}_S \end{aligned}$$



18. В какой последовательности выполняется силовой расчет механизма, содержащего несколько структурных групп?

- ☐ Начиная с группы, наиболее удаленной от начального звена.
- ☐ Начиная с начального звена.
- ☐ Начиная со звена, к которому приложена движущая сила или сила полезного сопротивления.
- ☐ Последовательность расчета не имеет значения.
- ☐ Начиная со структурной группы, присоединённой к начальному звену и стойке.

Составители:


(подпись)

И.В. Тихонкин

«14» сентября 2022 г.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-2»:

Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

1. Сколько структурных групп содержит механизм двигателя с приводом к компрессору, изображённый на рисунке?



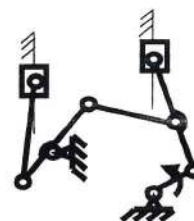
2. Какие зубчатые передачи применяются для передачи движения между валами, оси которых пересекаются между собой?

3. Сколько подвижных звеньев n и сколько кинематических пар p содержит механизм сеного пресса, изображённый на рисунке?



4. Механизм, у которого траектории движения точек всех звеньев лежат в параллельных плоскостях, называется

5. Сколько структурных групп содержит механизм дробилки, изображённый на рисунке?



6. Что называется звеном механизма?

- а) Несколько деталей, соединённых между собой подвижно.
- б) Одна или несколько деталей, соединённых между собой жёстко.
- в) Совокупность подвижных деталей механизма.
- г) Твёрдое тело, размеры которого определяют положение механизма.
- д) Твёрдое тело, соединённое жёстко со стойкой.

7. В чём заключается кинематический анализ механизмов?

- а) В исследовании законов строения механизмов.
- б) В исследовании законов движения механизмов с учётом действующих на них сил.
- в) В определении размеров звеньев по заданным свойствам механизмов.
- г) В исследовании законов движения механизмов без учёта действующих на них сил.
- д) В определении динамических характеристик механизмов.

8. Какие силы, действующие на механизм, называются силами полезного сопротивления?

- а) Силы, работа которых на заданном перемещении положительна.
- б) Силы, на преодоление которых предназначен механизм.
- в) Силы, действующие на механизм во время рабочего хода.
- г) Силы, действующие на механизм во время холостого хода.
- д) Силы трения и сопротивления среды.

9. Какой механизм называется кулачковым?

- а) Механизм, содержащий высшую кинематическую пару.
- б) Механизм, выходное звено которого является кулачком.
- в) Механизм, выходное звено которого является толкателем.
- г) Механизм, входное звено которого является толкателем.
- д) Механизм, преобразующий вращательное движение входного звена в поступательное движение выходного звена.

10. Какой инструмент применяется для нарезания зубчатого колеса методом копирования?

- а) Модульная фреза б) Долбяк в) Зуборезная рейка г) Червячная фреза д) Профильный резец.

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-2»:

Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

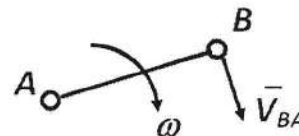
1. Непрерывность и плавность работы зубчатой передачи обеспечивается...
 - a) увеличением модуля зацепления
 - b) смещением исходного контура зубьев
 - c) перекрытием работы одной пары зубьев другой
2. Низкий КПД и нагрев червячной передачи объясняется...
 - a) большим передаточным числом
 - b) скольжением во всех фазах зацепления
 - c) применением антифрикционных материалов
3. Недостатком фрикционной передачи является...
 - a) сложность конструкции;
 - b) проскальзывание в передаче;
 - c) шумность работы.
4. Почему соединения тонкостенных несущих деталей машин, подверженных в процессе эксплуатации действию динамических нагрузок, выполняют с помощью заклепок?
 - a) соединение имеет красивый внешний вид
 - b) технологично в изготовлении
 - c) хорошо воспринимает динамические нагрузки
 - d) невысокая стоимость
5. КПД открытой цилиндрической передачи равно...
6. Осевая сила на шестерне конической передачи равна...
радиальной силе на колесе
7. Какие муфты применяют во избежание поломки деталей при перегрузках?
8. С помощью какой передачи зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых пересекаются?

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-3»:

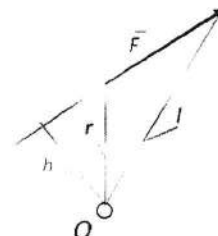
Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов;

1. Сколько степеней свободы имеет кинематическая пара цилиндр – плоскость?

2. Укажите уравнение, определяющее величину угловой скорости ω звена АВ?



3. Укажите формулу, определяющую величину момента M силы F относительно точки O .



4. Какой метод применяется для построения профиля кулачка?

5. На сколько оборотов необходимо повернуть входной вал зубчатого редуктора, передаточное отношение которого равно 25, чтобы выходной вал совершил 5 оборотов?

6. Что называется выходным звеном механизма?

- а) звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в определённые движения других звеньев
- б) звено, которому приписывается одна или несколько обобщённых координат
- в) звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм
- г) твёрдое тело, участвующее в заданном преобразовании движения
- д) звено, размеры которого зависят от размеров других звеньев механизма

7. Какая окружность зубчатого колеса называется основной?

- а) окружность, соответствующая стандартному модулю
- б) окружность, которая делит высоту зуба колеса пополам
- в) окружность, лежащая посередине между окружностями вершин и впадин зубьев колеса
- г) окружность, эвольвента которой образует профиль зуба колеса
- д) окружность, которая делит зуб колеса на ножку и головку

8. Какие силы, действующие на механизм, называются движущими?

- а) силы, работа которых на заданном перемещении положительна
- б) силы, работа которых больше работы сил трения в механизме
- в) силы, работа которых больше работы сил тяжести звеньев механизма
- г) силы, работа которых больше работы сил трения и сил тяжести звеньев механизма
- д) силы, действующие на механизм во время рабочего хода

9. Что называется числом степеней свободы механизма?

- а) число независимых параметров, определяющих положения всех звеньев механизма
- б) число возможных движений всех подвижных звеньев механизма
- в) число звеньев механизма совершающих сложное движение
- г) число звеньев механизма совершающих вращательное движение
- д) число движений выходного звена механизма

10. Какая окружность зубчатого колеса называется делительной?

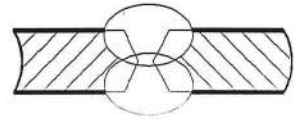
- а) окружность, которая делит высоту зуба колеса пополам
- б) окружность, эвольвента которой образует профиль зуба колеса
- в) окружность, соответствующая стандартному модулю
- г) окружность, лежащая посередине между окружностями вершин и впадин зубьев колеса
- д) окружность, по радиусу которой происходит сопряжение эвольвентной части зуба и окружностью впадин зубчатого колеса

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-3»:

Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов;

1. Какой стыковой шов показан на рисунке

- a) X-образный шов
- b) V-образный шов
- c) U-образный шов
- d) Бескосный шов (шов без разделки кромок)



2. Грузозахватное приспособление к кранам, которое применяют при переработке грузов, обладающих свойствами магнитопроводности:

- a) грейферы
- b) спредеры
- c) автостропы
- d) электромагнитные захваты

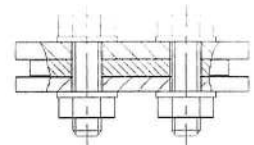
3. Какие бывают режимы грузоподъемных машин?

- a) своевременные, интенсивные
- b) быстрые, долгие
- c) легкие, средние, тяжелые
- d) суточные, часовые

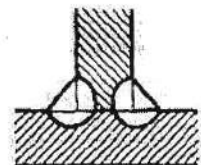
4. Выбор каната зависит от:

- a) расчетного разрывного усилия каната
- b) массы смазанного каната
- c) расчетной площади сечения всех проволок
- d) площади смазанного каната

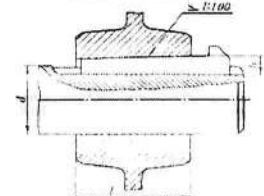
5. Как называется соединение, показанное на рисунке?



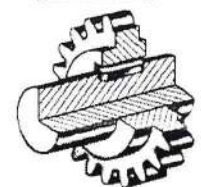
6. Как называется сварной шов, показанный на рисунке



7. На рисунке изображено соединение ... шпонкой



8. На рисунке изображено соединение ... шпонкой



Критерии оценивания:

Оценивание происходит по пятибалльной системе.

Уровни сформированности компетенций:

2 балла и менее – компетенции не сформированы;

3 балла – пороговый уровень сформированности компетенций;

4 балла – повышенный уровень сформированности компетенций;

5 баллов – высокий уровень сформированности компетенций.

Правильные ответы:

ОПК-2:

Разделы «Теоретическая механика и Теория механизмов и машин»

1 – две; 2 – конические; 3 – $n = 5$, $p = 7$; 4 – плоским; 5 – три;

6 – б; 7 – г; 8 – б; 9 – а; 10 – а;

Разделы «Сопротивление материалов и Детали машин и основы конструирования»

1 – с; 2 – б; 3 – б; 4 – с;

5 – 0,94 – 0,96; 6 – радиальной силе на колесе; 7 – предохранительные; 8 – конической;

ОПК-3:

Разделы «Теоретическая механика и Теория механизмов и машин»

1 – четыре; 2 – $\omega = V_{BA} / l_{AB}$; 3 – $M = -F \times h$; 4 – метод обращения движения; 5 – 125;

6 – в; 7 – г; 8 – а; 9 – а; 10 – в;

Разделы «Сопротивление материалов и Детали машин и основы конструирования»

1 – а; 2 – д; 3 – с; 4 – а;

5 – болтовое; 6 – угловой; 7 – клиновой; 8 – призматической;

Составители:


(подпись)

И.В. Тихонкин

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений,
навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования
компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2015, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);