



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

07.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки (специальность)
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль/специализация) программы
Транспортно-технологические машины нефтегазовой отрасли

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	3

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
28.01.2025, протокол № 6

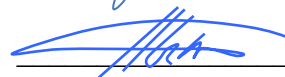
Зав. кафедрой



А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
07.02.2025 г. протокол № 4

Председатель



И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук



О.Р. Панфилова

Рецензент:

Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК",



С.В. Немков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины:

- формирование и развитие способности использовать законы и методы теории механизмов и машин при решении профессиональных задач;
- формирование и развитие способности участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;
- формирование и развитие способности участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;
- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы профиль Транспортно-технологические машины нефтегазовой отрасли.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Пространственные механические системы входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Сопротивление материалов

Физика

Теоретическая механика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Технические основы создания машин

Транспортирующие машины

Строительные и дорожные машины

Гидропривод и гидроавтоматика машин

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Пространственные механические системы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.
ОПК-6.1	Участвует в разработке технической документации, связанной с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов

ОПК-6.2	Владеет правилами применения и разработки технической документации при выполнении работ, связанных с профессиональной деятельностью.
---------	--

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,6 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 124,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основные понятия и определения								
1.1 Понятие технической системы машины и их виды	3	0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.2 Приводы и машинные агрегаты		0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2

						ЭОР, информационно-коммуникационн ые сети Интернет).		
1.3 Механизмы и их виды	3	0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационн ые сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.4 Типовые механизмы		0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационн ые сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.5 Звенья механизмов		0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2

						коммуникационные сети Интернет).		
1.6 Кинематические пары	3	0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.7 Кинематические цепи		0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.8 Структура механизмов и ее дефекты		0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2

1.9 Механизмы с низшими кинематическими парами	3	0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		0,9			36			
2. Рычажные механизмы								
2.1 Классификация рычажных механизмов	3	0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.2 Структурный анализ рычажных механизмов. Подвижность механизмов. Состав структуры рычажных механизмов. Маневренность пространственных рычажных механизмов.		0,4		2	45	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2

						ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.		
2.3 Синтез рычажных механизмов	3	0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.4 Качественные показатели рычажных механизмов		0,1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		0,7		2	57			
3. Кинематический анализ плоских механизмов								
3.1 План положений механизма	3	0,15			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2

						информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).		
3.2 Метод кинематических диаграмм	3	0,25			6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
3.3 Метод кинематических планов. Принципы образования векторных уравнений. План скоростей. План ускорений. Теорема подобия				4	21,7	Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.	Проверка индивидуального задания и его защита.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		0,4		4	31,7			
4. Экзамен								
4.1 Экзамен	3					Подготовка к экзамену	Экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		2		6	124,7		экзамен	
Итого по дисциплине		2		6	124,7		экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Мкртычев, О. В. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 553 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-106370-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/980126> (дата обращения: 19.03.2025)
2. Белов, М. И. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Белов М.И., Сорокин С.В., - 2-е изд. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 322 с. ISBN 978-5-369-01742-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/945036> (дата обращения: 19.03.2025)

б) Дополнительная литература:

1. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В.П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91896> (дата обращения: 19.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ермак, В.Н. Теория механизмов и машин (краткий курс) : учебное пособие / В.Н. Ермак. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 164 с. — ISBN 978-5-89070-801-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6667> (дата обращения: 19.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ермак, В.Н. Практикум по теории механизмов и машин в среде MatLab : учебное пособие / В.Н. Ермак. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2009. — 86 с. — ISBN 978-5-89070-701-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6665> (дата обращения: 19.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Попов, В.Д. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В.Д. Попов, Э.А. Родригес. — Москва : МИСИС, 2009. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1812> (дата обращения: 19.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Проектирование механизмов и машин : учебное пособие / В. Г. Гушин, С. А. Балтаджи, А. Н. Соболев, Ю. И. Бровкина. - Старый Оскол : [ТНТ], 2008. - 482 с. : ил., граф., схемы, табл. - Текст : непосредственный.
6. Смелягин, А. И. Теория механизмов и машин : учебное пособие / А. И. Смелягин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - М. ; Новосибирск : ИНФРА-М : НГТУ, 2008. - 262 с. : ил., диагр., граф., схемы, табл. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный.
7. Теория механизмов и машин : учебное пособие / [М. З. Коловский, А. Н. Евграфов, Ю. А. Семенов, А. В. Слоущ]. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 558 с. : ил., граф., схемы, табл. - (Высшее проф. образование : Машиностроение). - Текст : непосредственный.
8. Смелягин, А. И. Структура механизмов и машин : учебное пособие / А. И. Смелягин. - М. : Высшая школа, 2006. - 304 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.
9. Попов, С. А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике

машин : учебное пособие / С. А. Попов, Г. А. Тимофеев ; под ред. К. В. Фролова. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2004. - 458 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

10. Теория механизмов и машин: терминология : учебное пособие / [Н. И. Левитский, Ю. Я. Гуревич, В. Д. Плахтин и др.] ; под ред. К. В. Фролова. - М. : МГТУ, 2004. - Текст : непосредственный.

11. Марченко, С. И. Теория механизмов и машин : [конспект лекций] / С. И. Марченко, Е. П. Марченко, Н. В. Логинова. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 252 с. : ил. - (Сдаем экзамены). - Текст : непосредственный.

12. Попов, С. А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин : учебное пособие / С. А. Попов, Г. А. Тимофеев ; под ред. К. В. Фролова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2002. - 411 с. : ил. - Текст : непосредственный.

13. Теория механизмов и механика машин : учебник / [К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов и др.] ; под ред. К. В. Фролова. - 3-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2001. - 496 с. : ил. - Текст : непосредственный.

в) Методические указания:

Методические указания представлены в приложении 3.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас v21-22	Д-1082-22 от 01.12.2022	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

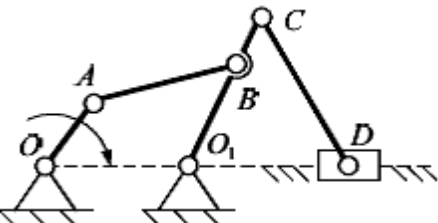
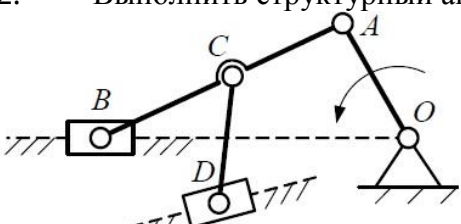
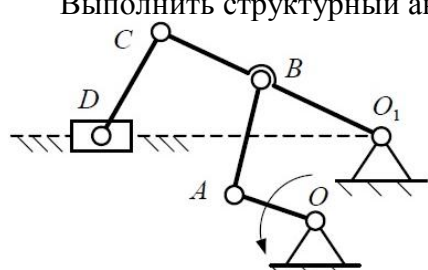
- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме(работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи экзамена.

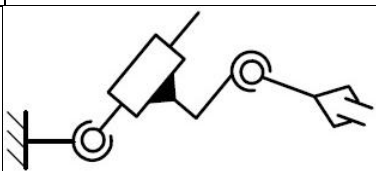
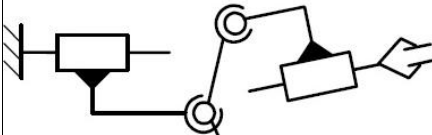
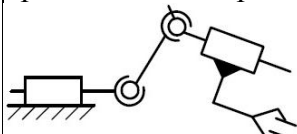
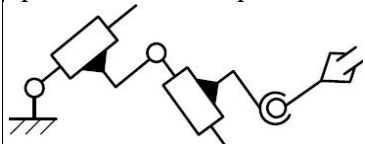
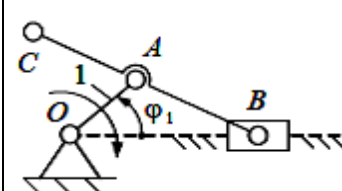
2) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ

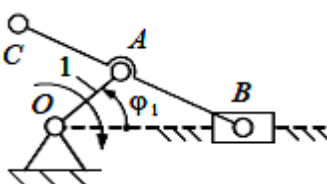
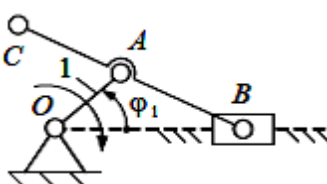
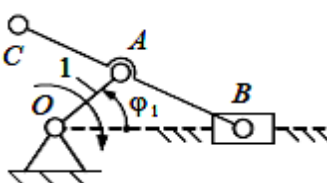
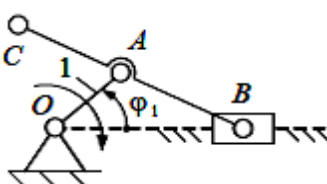
Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

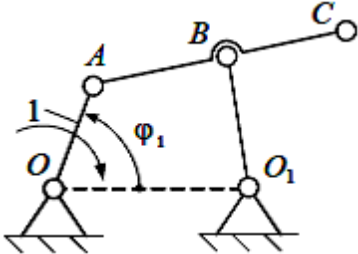
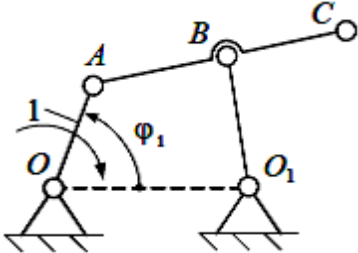
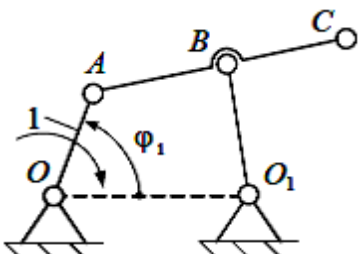
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

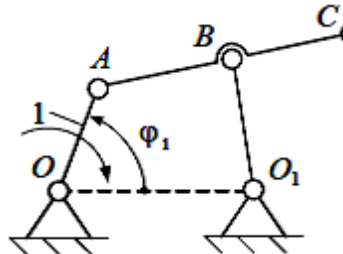
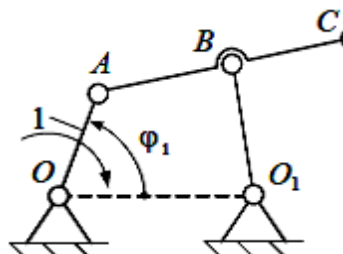
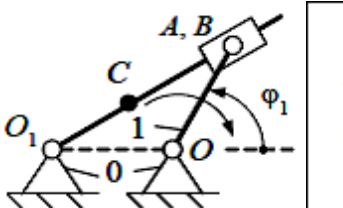
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Пространственные механические системы		
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач	Примеры практических заданий для промежуточной аттестации 1. Выполнить структурный анализ плоского рычажного механизма  2. Выполнить структурный анализ плоского рычажного механизма  3. Выполнить структурный анализ плоского рычажного механизма  4. Выполнить структурный анализ плоского рычажного механизма
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общинженерных знаний	
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		5. Выполнить структурный анализ плоского рычажного механизма 6. Выполнить структурный анализ плоского рычажного механизма 7. Определить подвижность и маневренность механизма манипулятора промышленного робота 8. Определить подвижность и маневренность механизма манипулятора промышленного робота

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства								
		 9. Определить подвижность и маневренность механизма манипулятора промышленного робота  10. Определить подвижность и маневренность механизма манипулятора промышленного робота  11. Определить подвижность и маневренность механизма манипулятора промышленного робота  12. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему кривошипно-ползунного механизма.  <table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,10</td></tr><tr><td>$l_{AB}, \text{м}$</td><td>0,55</td></tr><tr><td>$l_{AC}, \text{м}$</td><td>0,30</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>30</td></tr></table> 13. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему	$l_{OA}, \text{м}$	0,10	$l_{AB}, \text{м}$	0,55	$l_{AC}, \text{м}$	0,30	$\varphi_1, ^\circ$	30
$l_{OA}, \text{м}$	0,10									
$l_{AB}, \text{м}$	0,55									
$l_{AC}, \text{м}$	0,30									
$\varphi_1, ^\circ$	30									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																
		кривошипно-ползунного механизма.  <table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,20</td></tr><tr><td>$l_{AB}, \text{м}$</td><td>0,85</td></tr><tr><td>$l_{AC}, \text{м}$</td><td>0,15</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>100</td></tr></table> 14. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему кривошипно-ползунного механизма.  <table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,40</td></tr><tr><td>$l_{AB}, \text{м}$</td><td>0,90</td></tr><tr><td>$l_{AC}, \text{м}$</td><td>0,45</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>200</td></tr></table> 15. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему кривошипно-ползунного механизма.  <table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,50</td></tr><tr><td>$l_{AB}, \text{м}$</td><td>1,05</td></tr><tr><td>$l_{AC}, \text{м}$</td><td>0,60</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>280</td></tr></table> 16. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему кривошипно-ползунного механизма.  <table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,30</td></tr><tr><td>$l_{AB}, \text{м}$</td><td>0,70</td></tr><tr><td>$l_{AC}, \text{м}$</td><td>0,35</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>45</td></tr></table> 17. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему шарнирного четырехзвенного механизма.	$l_{OA}, \text{м}$	0,20	$l_{AB}, \text{м}$	0,85	$l_{AC}, \text{м}$	0,15	$\varphi_1, ^\circ$	100	$l_{OA}, \text{м}$	0,40	$l_{AB}, \text{м}$	0,90	$l_{AC}, \text{м}$	0,45	$\varphi_1, ^\circ$	200	$l_{OA}, \text{м}$	0,50	$l_{AB}, \text{м}$	1,05	$l_{AC}, \text{м}$	0,60	$\varphi_1, ^\circ$	280	$l_{OA}, \text{м}$	0,30	$l_{AB}, \text{м}$	0,70	$l_{AC}, \text{м}$	0,35	$\varphi_1, ^\circ$	45
$l_{OA}, \text{м}$	0,20																																	
$l_{AB}, \text{м}$	0,85																																	
$l_{AC}, \text{м}$	0,15																																	
$\varphi_1, ^\circ$	100																																	
$l_{OA}, \text{м}$	0,40																																	
$l_{AB}, \text{м}$	0,90																																	
$l_{AC}, \text{м}$	0,45																																	
$\varphi_1, ^\circ$	200																																	
$l_{OA}, \text{м}$	0,50																																	
$l_{AB}, \text{м}$	1,05																																	
$l_{AC}, \text{м}$	0,60																																	
$\varphi_1, ^\circ$	280																																	
$l_{OA}, \text{м}$	0,30																																	
$l_{AB}, \text{м}$	0,70																																	
$l_{AC}, \text{м}$	0,35																																	
$\varphi_1, ^\circ$	45																																	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства													
			<table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,10</td></tr><tr><td>$l_{AB}, \text{м}$</td><td>0,60</td></tr><tr><td>$l_{BO_1}, \text{м}$</td><td>0,30</td></tr><tr><td>$l_{OO_1}, \text{м}$</td><td>0,60</td></tr><tr><td>$l_{AC}, \text{м}$</td><td>0,85</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>40</td></tr></table>	$l_{OA}, \text{м}$	0,10	$l_{AB}, \text{м}$	0,60	$l_{BO_1}, \text{м}$	0,30	$l_{OO_1}, \text{м}$	0,60	$l_{AC}, \text{м}$	0,85	$\varphi_1, ^\circ$	40
$l_{OA}, \text{м}$	0,10														
$l_{AB}, \text{м}$	0,60														
$l_{BO_1}, \text{м}$	0,30														
$l_{OO_1}, \text{м}$	0,60														
$l_{AC}, \text{м}$	0,85														
$\varphi_1, ^\circ$	40														
		18. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему шарнирного четырехзвенного механизма.													
			<table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,30</td></tr><tr><td>$l_{AB}, \text{м}$</td><td>0,55</td></tr><tr><td>$l_{BO_1}, \text{м}$</td><td>0,50</td></tr><tr><td>$l_{OO_1}, \text{м}$</td><td>0,80</td></tr><tr><td>$l_{AC}, \text{м}$</td><td>0,90</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>60</td></tr></table>	$l_{OA}, \text{м}$	0,30	$l_{AB}, \text{м}$	0,55	$l_{BO_1}, \text{м}$	0,50	$l_{OO_1}, \text{м}$	0,80	$l_{AC}, \text{м}$	0,90	$\varphi_1, ^\circ$	60
$l_{OA}, \text{м}$	0,30														
$l_{AB}, \text{м}$	0,55														
$l_{BO_1}, \text{м}$	0,50														
$l_{OO_1}, \text{м}$	0,80														
$l_{AC}, \text{м}$	0,90														
$\varphi_1, ^\circ$	60														
		19. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему шарнирного четырехзвенного механизма.													
			<table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,50</td></tr><tr><td>$l_{AB}, \text{м}$</td><td>0,80</td></tr><tr><td>$l_{BO_1}, \text{м}$</td><td>0,55</td></tr><tr><td>$l_{OO_1}, \text{м}$</td><td>1,20</td></tr><tr><td>$l_{AC}, \text{м}$</td><td>1,00</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>45</td></tr></table>	$l_{OA}, \text{м}$	0,50	$l_{AB}, \text{м}$	0,80	$l_{BO_1}, \text{м}$	0,55	$l_{OO_1}, \text{м}$	1,20	$l_{AC}, \text{м}$	1,00	$\varphi_1, ^\circ$	45
$l_{OA}, \text{м}$	0,50														
$l_{AB}, \text{м}$	0,80														
$l_{BO_1}, \text{м}$	0,55														
$l_{OO_1}, \text{м}$	1,20														
$l_{AC}, \text{м}$	1,00														
$\varphi_1, ^\circ$	45														
		20. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему шарнирного четырехзвенного механизма.													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства													
			<table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,70</td></tr><tr><td>$l_{AB}, \text{м}$</td><td>1,20</td></tr><tr><td>$l_{BO_1}, \text{м}$</td><td>0,90</td></tr><tr><td>$l_{OO_1}, \text{м}$</td><td>1,60</td></tr><tr><td>$l_{AC}, \text{м}$</td><td>1,60</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>70</td></tr></table>	$l_{OA}, \text{м}$	0,70	$l_{AB}, \text{м}$	1,20	$l_{BO_1}, \text{м}$	0,90	$l_{OO_1}, \text{м}$	1,60	$l_{AC}, \text{м}$	1,60	$\varphi_1, ^\circ$	70
$l_{OA}, \text{м}$	0,70														
$l_{AB}, \text{м}$	1,20														
$l_{BO_1}, \text{м}$	0,90														
$l_{OO_1}, \text{м}$	1,60														
$l_{AC}, \text{м}$	1,60														
$\varphi_1, ^\circ$	70														
		21. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему шарнирного четырехзвенного механизма.													
			<table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,40</td></tr><tr><td>$l_{AB}, \text{м}$</td><td>0,95</td></tr><tr><td>$l_{BO_1}, \text{м}$</td><td>0,80</td></tr><tr><td>$l_{OO_1}, \text{м}$</td><td>1,00</td></tr><tr><td>$l_{AC}, \text{м}$</td><td>1,40</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>200</td></tr></table>	$l_{OA}, \text{м}$	0,40	$l_{AB}, \text{м}$	0,95	$l_{BO_1}, \text{м}$	0,80	$l_{OO_1}, \text{м}$	1,00	$l_{AC}, \text{м}$	1,40	$\varphi_1, ^\circ$	200
$l_{OA}, \text{м}$	0,40														
$l_{AB}, \text{м}$	0,95														
$l_{BO_1}, \text{м}$	0,80														
$l_{OO_1}, \text{м}$	1,00														
$l_{AC}, \text{м}$	1,40														
$\varphi_1, ^\circ$	200														
		22. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему плоского рычажного механизма.													
			<table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,30</td></tr><tr><td>$l_{BO_1}, \text{м}$</td><td>0,57</td></tr><tr><td>$l_{CO_1}, \text{м}$</td><td>0,30</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>35</td></tr></table>	$l_{OA}, \text{м}$	0,30	$l_{BO_1}, \text{м}$	0,57	$l_{CO_1}, \text{м}$	0,30	$\varphi_1, ^\circ$	35				
$l_{OA}, \text{м}$	0,30														
$l_{BO_1}, \text{м}$	0,57														
$l_{CO_1}, \text{м}$	0,30														
$\varphi_1, ^\circ$	35														
		23. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему плоского рычажного механизма.													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																
		<table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,60</td></tr><tr><td>$l_{BO_1}, \text{м}$</td><td>0,61</td></tr><tr><td>$l_{CO_1}, \text{м}$</td><td>0,25</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>110</td></tr></table> 24. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему плоского рычажного механизма. <table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,40</td></tr><tr><td>$l_{BO_1}, \text{м}$</td><td>0,30</td></tr><tr><td>$l_{CO_1}, \text{м}$</td><td>0,50</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>220</td></tr></table> 25. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему плоского рычажного механизма. <table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,50</td></tr><tr><td>$l_{BO_1}, \text{м}$</td><td>0,85</td></tr><tr><td>$l_{CO_1}, \text{м}$</td><td>0,40</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>280</td></tr></table> 26. По заданным геометрическим параметрам построить кинематическую схему плоского рычажного механизма. <table><tr><td>$l_{OA}, \text{м}$</td><td>0,30</td></tr><tr><td>$l_{BO_1}, \text{м}$</td><td>0,56</td></tr><tr><td>$l_{CO_1}, \text{м}$</td><td>0,80</td></tr><tr><td>$\varphi_1, ^\circ$</td><td>300</td></tr></table>	$l_{OA}, \text{м}$	0,60	$l_{BO_1}, \text{м}$	0,61	$l_{CO_1}, \text{м}$	0,25	$\varphi_1, ^\circ$	110	$l_{OA}, \text{м}$	0,40	$l_{BO_1}, \text{м}$	0,30	$l_{CO_1}, \text{м}$	0,50	$\varphi_1, ^\circ$	220	$l_{OA}, \text{м}$	0,50	$l_{BO_1}, \text{м}$	0,85	$l_{CO_1}, \text{м}$	0,40	$\varphi_1, ^\circ$	280	$l_{OA}, \text{м}$	0,30	$l_{BO_1}, \text{м}$	0,56	$l_{CO_1}, \text{м}$	0,80	$\varphi_1, ^\circ$	300
$l_{OA}, \text{м}$	0,60																																	
$l_{BO_1}, \text{м}$	0,61																																	
$l_{CO_1}, \text{м}$	0,25																																	
$\varphi_1, ^\circ$	110																																	
$l_{OA}, \text{м}$	0,40																																	
$l_{BO_1}, \text{м}$	0,30																																	
$l_{CO_1}, \text{м}$	0,50																																	
$\varphi_1, ^\circ$	220																																	
$l_{OA}, \text{м}$	0,50																																	
$l_{BO_1}, \text{м}$	0,85																																	
$l_{CO_1}, \text{м}$	0,40																																	
$\varphi_1, ^\circ$	280																																	
$l_{OA}, \text{м}$	0,30																																	
$l_{BO_1}, \text{м}$	0,56																																	
$l_{CO_1}, \text{м}$	0,80																																	
$\varphi_1, ^\circ$	300																																	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью		
ОПК-6.1	Участвует в разработке технической документации, связанной с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов	<i>Перечень теоретических вопросов для промежуточной аттестации</i> 1. Техническая система и ее элементы 2. Модели. Критерии составления моделей. 3. Машины. Виды машин. Примеры. 4. Привода, машинные агрегаты и машины-автоматы.
ОПК-6.2	Владеет правилами применения и разработки технической документации при выполнении работ, связанных с профессиональной деятельностью	5. Механизмы. Классификация механизмов. Примеры. 6. Звенья механизмов. Виды звеньев механизмов. Примеры. 7. Кинематические пары. Классификация кинематических пар. Высшие и низшие кинематические пары. Их достоинства и недостатки. 8. Кинематические цепи. Виды кинематических цепей. Примеры. 9. Типовые механизмы. Идеальные механизмы. Примеры. 10. Структура механизмов. Дефекты структуры механизмов. 11. Виды плоских механизмов с низшими кинематическими парами. Примеры. 12. Подвижность механизмов. Основные структурные формулы. Пример определения подвижности. 13. Состав структуры механизмов по Ассуру. Структурные группы и первичные механизмы. Примеры. 14. Структурные группы звеньев 2-го класса. Вид и порядок. Примеры. 15. Структурный анализ плоских рычажных механизмов. Пример. 16. Структурный анализ пространственных рычажных механизмов. Пример. 17. Маневренность пространственных рычажных механизмов. Пример. 18. Синтез механизмов. Цели, задачи и этапы синтеза. 19. Структурный синтез рычажных механизмов. Пример. 20. Метрический синтез рычажных механизмов. Пример. 21. Показатели качества рычажных механизмов. 22. Методы синтеза. Масштаб и масштабный коэффициент. 23. Метрический синтез плоских рычажных механизмов по заданным геометрическим параметрам. Пример. 24. Кинематический анализ. Цель, задачи и методы. Планы положения.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		25. Метод планов. План скоростей. Теорема подобия. Угловые скорости звеньев. Пример. 26. Метод планов. План ускорений. Теорема подобия. Угловые ускорения звеньев. Пример.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны:

- теоретические вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету и экзамену;
- практические задания для экзамена;
- экзаменационные билеты.

Заключительной аттестацией по данной дисциплине является экзамен. Экзаменационные билеты формируются на базе приведенного перечня вопросов и практических заданий для экзамена.

Методические указания

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- научиться методам анализа и синтеза пространственных механических систем;
- совершенствовать умения и навыки решения практических.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *экзамена*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.