

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

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретическая механика

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

Курс: 2, семестры : 3 4

Механико-технологический факультет,

		Семестр	
№	Вид деятельности	3	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	3
2	Всего часов	108	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62	63
4	Лекции, час.	18	18
5	Практические занятия, час.	36	36
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	7	9
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	6	7
10	Самостоятельная работа, час.	46	45
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ	РГЗ
12	Вид аттестации	Э	3

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

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

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПЛА, протокол заседания кафедры №5/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Рыков А. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Пустовой Н. В.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Нос О. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; в части следующих результатов обучения:	
313. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
316. знать дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат	
317. знать теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы	
39. знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	
у3. умеет использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:	
35. знает численные методы решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методы аналитической геометрии, теорию вероятностей и математическую статистику	
36. уметь вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений	
у12. уметь вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Теоретическая механика</i>	
ОПК.1.313 знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
1.знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.316 знать дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат	
2.знать дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.317 знать теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы	
3.знать теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.39 знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	
4.знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.у3 умеет использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	

5. умеет использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Лекции; Практические занятия
ОПК.2.35 знает численные методы решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методы аналитической геометрии, теорию вероятностей и математическую статистику	
6. знает численные методы решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методы аналитической геометрии, теорию вероятностей и математическую статистику	Лекции
ОПК.2.36 уметь вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений	
7. уметь вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений	Практические занятия
ОПК.2.у12 уметь вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях	
8. уметь вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях	Лекции

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: статика				
1. Статика. Элементы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Теория пар сил	0	4	1, 4, 5	
2. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Аналитические условия равновесия произвольной плоской	0	4	2, 4	
Дидактическая единица: Кинематика точки и твердого тела				
3. Сложное движение точки. Абсолютное и относительное движение точки, переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.	0	2	5	
4. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей. Пара вращений.	0	2	2, 5	

5. Плоско-параллельное движение твердого тела. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры.	0	2	2, 5	В течение двух семестров студенты выполняют расчетно-графические задания, которые охватывают основные разделы курса. Цель. При выполнении расчетно-графических заданий студент приобретает навыки по составлению дифференциальных уравнений движения механических систем, вычисления статических и динамических реакций в различных механических системах, вычислению скоростей и ускорений различных точек механической системы. Требования к оформлению пояснительной записки. 1. Данные для выполнения задачи следует выбирать из соответствующей таблицы со-гласно своему номеру в групповом журнале. 2. Работы, выполненные с нарушением этого указания, не рассматриваются. 3. Все задания должны быть выполнены самостоятельно после изучения соответствующего раздела курса "Теоретическая механика" (см. список литературы). Несамостоятельно выполненные задания не позволяют преподавателю обратить внимание студента на его неподготовленность. 4. Задания выполняются на стандартных листа
---	---	---	------	---

6. Кинематика твердого тела. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.	0	4	4	В течение двух семестров студенты выполняют расчетно-графические задания, которые охватывают основные разделы курса. Цель. При выполнении расчетно-графических заданий студент приобретает навыки по составлению дифференциальных уравнений движения механических систем, вычисления статиче-ских и динамических реакций в различных механических системах, вычислению скоростей и ускорений различных точек механической системы. Требования к оформлению пояснительной записки. 1. Данные для выполнения задачи следует выбирать из соответствующей таблицы со-гласно своему номеру в групповом журнале. 2. Работы, выполненные с нарушением этого указания, не рассматриваются. 3. Все задания должны быть выполнены самостоятельно после изучения соответствующего раздела курса "Теоретическая механика" (см. список литературы). Несамостоятельно вы-полненные задания не позволяют преподавателю обратить внимание студента на его неподго-товленность. 4. Задания выполняются на стандартных листа
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Динамика механической системы				
7. Количество движения и момент количества движения системы. Теоремы об изменении количества и момента количества движения системы. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.	0	4	3	

8. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. 2	0	4	8	
9. Принцип Даламбера. Силы инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	0	2	4	
10. Принцип возможных перемещений. Связи и их уравнения. Возможные перемещения. Возможная работа. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики	0	2	6	
11. Уравнения Лагранжа II рода. Обобщенные координаты механической системы. Обобщенные силы. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах	0	4	8	
12. Потенциальная энергия. Потенциальное силовое поле. Устойчивость равновесия консервативной системы.	0	2	3	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: статика				
1. Векторный анализ. Входной контроль	2	6	2, 3	Повторяют элементы векторного анализа для проецирования векторов в плоскости и в пространстве на координатные оси.
2. Равновесие плоской системы сил	0	6	1	Изучают методику составления уравнений равновесия плоской системы сил и решают их
3. Кинематика точки. Определение скоростей и ускорений при координатном и естественном способах задания движения.	3	6	2, 3	Изучают способы задания движения точки и производят расчет основных кинематических параметров движения точки

Дидактическая единица: Кинематика точки и твердого тела				
4. Поступательное и вращательное движение твердого тела	0	6	7	Изучают методику расчета основных кинематических пара-метров при поступательном и вращательном движениях
5. Плоское движение твердого тела	2	6	2, 3	Изучают методику расчета основных кинематических параметров в простейших механизмах
6. Сложное движение точки	0	2	3	Изучают методику расчета абсолютных скорости и ускорения точки при ее сложном движении
7. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей. Пара вращений.	0	4	5, 7	изучают методику расчета сложного движения твердого тела
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Динамика точки				
8. 1 и 2 задачи динамики материальных точки	2	6	2, 3	Изучают методику составления дифференциальных уравнений движения материальной точки в неподвижной системе координат и решать их
Дидактическая единица: Динамика механической системы				
9. Геометрия масс. Теорема о движении центра масс	0	6	3	Изучают методики вычисления моментов инерции различных тел и использования теоремы о движении центра масс для решения конкретных задач
10. Теоремы об изменении количества движения и момента количества движения точки и системы	2	6	2, 3	Изучают методики применения теорем об изменении количества движения и момента количества движения системы для решения конкретных задач
11. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии	0	6	4, 5	Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии Изучают методику применения теоремы об изменении кинетической энергии для нахождения скорости и ускорения 2
12. Принцип Даламбера	2	6	2, 3	Изучают методику применения принципа Даламбера для определения динамических реакц
13. Принцип возможных перемещений	0	3	4, 5	Изучают методику применения принципа возможных перемещений для определения статических реакций в опорах

14. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа II рода	3	3	2, 3	Изучают методику составления дифференциальных уравнений движения системы с помощью общего уравнения динамики и уравнения Лагранжа II рода
---	---	---	------	---

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	1, 2, 3, 4	10	6
: Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО машиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4	29	0
: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	7	0
: Теоретическая механика : сборник олимпиадных задач для технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Крамаренко, А. И. Родионов, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2007. - 98, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3402.rar Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО машиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.				
Семестр: 4				
1	РГЗ	1, 2, 3, 4	28	0
: Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО машиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4	6	7
: Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО машиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3, 4	6	0
: Теоретическая механика : сборник олимпиадных задач для технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Крамаренко, А. И. Родионов, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2007. - 98, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3402.rar Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО машиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	5	0

: Теоретическая механика : сборник олимпиадных задач для технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Крамаренко, А. И. Родионов, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2007. - 98, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3402.rar>
 Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО машиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Кейс-стади: Решение задач	ОПК.1;
Формируемые умения: з16. знать дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; з17. знать теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы		
Краткое описание применения: Изучение теоретической модели		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО машиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл."		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Лекция:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО машиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО машиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл."		

Семестр: 4		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10	20
<i>Лекция:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл."		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл."		

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита РГЗ	Зачет	Экзамен
ОПК.1	з13. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	+	+	+
	з16. знать дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат			+
	з17. знать теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы			+
	з9. знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности		+	+
	у3. умеет использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств			+
ОПК.2	з5. знает численные методы решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методы аналитической геометрии, теорию вероятностей и математическую статистику			+
	з6. уметь вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений			+
	у12. уметь вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях			+

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

7. Литература

Основная литература

1. Бутенин Н. В. Курс теоретической механики. В 2 т.. Т. 1-2 : [учебное пособие для вузов по техническим специальностям] / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - СПб. [и др.], 2008. - 729 с. : ил.

2. Красюк А.М. Теоретическая механика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Красюк— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45438.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для высших технических учебных заведений / С. М. Тарг. - М., 2008. - 415, [1] с. : ил.
4. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : [учебное пособие для втузов] / [А. А. Яблонский [и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского. - М., 2008. - 382 с. : ил., портр.

Дополнительная литература

1. Лойцянский Л. Г. Курс теоретической механики. [В 2 т.]. Т. 1 : учебное пособие для вузов / Л. Г. Лойцянский, А. И. Лурье. - М., 1982. - 352 с. : схемы, черт.
2. Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике : Учеб. пособие для втузов / Под ред. Бутенина Н. В. - М., 1981. - 480 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.
2. Теоретическая механика : сборник олимпиадных задач для технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Крамаренко, А. И. Родионов, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2007. - 98, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3402.rar>
3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	используется при чтении лекций и практических занятий

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

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

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	з9. знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Статика. Элементы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Теория пар сил	РГЗ, Разделы Статика Кинематика Динамика	Экзамен, Вопросы 1-13 Зачет, вопросы 14-31
ОПК.1	з13. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Равновесие плоской системы сил Статика. Элементы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Теория пар сил	РГЗ, Разделы Статика Кинематика Динамика	Экзамен, Вопросы 1-13 Зачет, вопросы 14-31
ОПК.1	з16. знать дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа II рода Плоско-параллельное движение твердого тела. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры. Приведение произвольной системы сил к данному центру.		Экзамен, Вопросы 1-13 Зачет, вопросы 14-31

		Аналитические условия равновесия произвольной плоской. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей. Пара вращений.		
ОПК.1	з17. знать теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы	Геометрия масс. Теорема о движении центра масс. Количество движения и момент количества движения системы. Теоремы об изменении количества и момента количества движения системы. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. Сложное движение точки. Теоремы об изменении количества движения и момента количества движения точки и системы. 1 и 2 задачи динамики материальных точки		Экзамен, Вопросы 1-13 Зачет, вопросы 14-31
ОПК.1	у3. умеет использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Сложное движение точки. Абсолютное и относительное движение точки, переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Статика. Элементы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Теория пар сил		Экзамен, Вопросы 1-13 Зачет, вопросы 14-31
ОПК.2 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	з5. знает численные методы решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методы аналитической геометрии, теорию вероятностей и математическую статистику	Принцип возможных перемещений. Связи и их уравнения. Возможные перемещения. Возможная работа. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики		Экзамен, Вопросы 1-13 Зачет, вопросы 14-31
ОПК.2	з6. уметь вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей. Пара вращений.		Экзамен, Вопросы 1-13 Зачет, вопросы 14-31

ОПК.2	у12. уметь вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях	Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. 2		Экзамен, Вопросы 1-13 Зачет, вопросы 14-31
-------	--	---	--	---

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2.

Зачет проводится в устной форме, по вопросам, список которых приведен в паспорте зачета.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Пример билета и вопросы приведены в паспорте экзамена.

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

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теоретическая механика», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет составляется из вопросов, список которых приведен ниже. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4) и задачи на понимание этих вопросов.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____
к экзамену по дисциплине

1. Мгновенный центр скоростей и способы его определения.
2. Задача. По статике
3. Задача на плоское движение ТТ.
4. Задача на сложное движение точки

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 20 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *20-25 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов,

явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 26-36 *балла*.

- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 37-40 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине

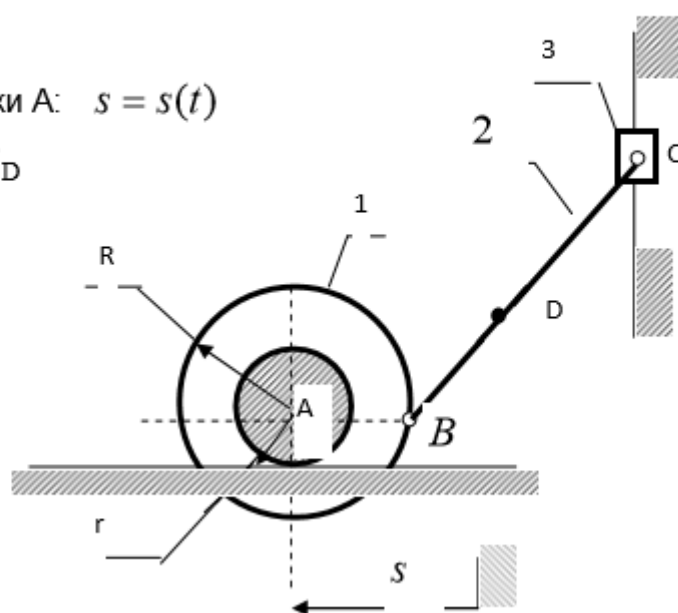
КИНЕМАТИКА

1. Способы задания движения точки
2. Скорость и ускорение точки при векторном способе задания ее движения
3. Формулы вычисления скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения
4. Формулы вычисления скорости и ускорения при координатном способе задания ее движения в декартовых координатах
5. Поступательное движение. Примеры.
6. Определение вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения
7. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси
8. Угловая скорость и угловое ускорение вращающегося твердого тела как векторы
9. Теорема о сложении скоростей
10. Теорема о сложении ускорений точки для поступательного переносного движения
11. Теорема о сложении ускорений точки для вращательного переносного движения (теорема Кориолиса)
12. Ускорение Кориолиса. Его модуль и направление
13. Плоское движение твердого тела. Уравнение движения плоской фигуры
14. Определение скорости любой точки плоской фигуры
15. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры и его нахождение
16. Определение скоростей точек плоской фигуры при помощи мгновенного центра скоростей
17. Определение ускорения любой точки плоской фигуры

Образец задачи

Дан закон движения точки A: $s = s(t)$

Найти: $\vec{V}_A$, $\vec{V}_B$, $\vec{V}_C$, $\vec{V}_D$
 ω_1 , ω_2



Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Теоретическая механика», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить задания в соответствии с методическими указаниями.

Обязательные структурные части РГЗ:

- Титульный лист
- Задание
- Решение, теоретическое обоснование решения
- Выводы

Оцениваемые позиции:

- Правильность решения
- Подробность теоретического обоснования
- Аккуратность и грамотность выполнения работы

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), решение формальное, студент не продемонстрировал знание основных определений, оценка составляет менее 0,5 максимального балла, указанного в БРС.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: задачи решены с отдельными недочетами, оценка составляет менее 0,6 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, имеются отдельные недочеты в решении, нет достаточного теоретического обоснования оценка составляет менее 0,8 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление отчета соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет 0,8 максимального балла или более.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)

Раздел 1. Тема "Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения"

Выполняется расчет траектории движения точки, скорости и ускорения точки в указанный момент времени.

Раздел 2. Тема "Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательным и вращательным движениям".

Выполняется расчет скорости и ускорения груза и точки одного из колес механизма по заданным уравнениям движения груза.

Раздел 3. Тема "Кинематический анализ плоского механизма".

Выполняется расчет скорости и ускорения указанных точек, а также угловой скорости и углового ускорения указанного звена для заданного положения механизма.

Паспорт зачета

по дисциплине «Теоретическая механика», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме по вопросам, список которых приведен ниже. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4) и задачи на понимание этих вопросов.

2. Критерии оценки

- Ответ на вопрос считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на вопрос засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10-12 баллов*.
- Ответ на вопрос засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *13-18 баллов*.
- Ответ на вопрос засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при проведении сравнительного анализа подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *более 19-20 баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине

СТАТИКА

1. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей
2. Основные типы связей и их реакции
3. Различные формы условий равновесия плоской системы сил
4. Условия эквивалентности пар сил
5. Аксиома освобожденности от связей
6. Понятие пары сил. Момент пары
7. Понятие о статически определенных и статически неопределенных задачах
8. Момент силы относительно точки

9 Момент силы относительно оси.

10. Теорема статики о приведении произвольной системы сил к данному центру.

11. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил относительно центра

12. Условия равновесия системы параллельных сил на плоскости и в пространстве

13. Формулы для определения координат центра тяжести тела

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Теоретическая механика», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить задания в соответствии с методическими указаниями.

Обязательные структурные части РГЗ:

- Титульный лист
- Задание
- Решение, теоретическое обоснование решения
- Выводы

Оцениваемые позиции:

- Правильность решения
- Подробность теоретического обоснования
- Аккуратность и грамотность выполнения работы

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), решение формальное, студент не продемонстрировал знание основных определений, оценка составляет менее 0,5 максимального балла, указанного в БРС.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: задачи решены с отдельными недочетами, оценка составляет менее 0,6 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, имеются отдельные недочеты в решении, нет достаточного теоретического обоснования оценка составляет менее 0,8 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление отчета соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет 0,8 максимального балла или более.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)

Раздел 4. Тема "Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки".

Выполняется расчет абсолютных скорости и ускорения точки в указанный момент времени по заданным уравнениям относительного движения точки и движения тела.

Раздел 5. Тема "Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел)".

Выполняется расчет реакций в опорах составной конструкции из двух тел.

Раздел 6. Тема "Определение реакций опор твердого тела".

Выполняется расчет реакций опор в случае пространственной произвольной системы сил