

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
И.В. Макурин
2018 г.



ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки
(бакалавриат)

15.03.03
(код)


Прикладная механика
(наименование направления подготовки)

Квалификация

бакалавр
(наименование квалификации, степени)


Рабочая программа разработана, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Прикладная механика»

Заведующий кафедрой


 А.А. Буренин
« 16 » 12 2015 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического
управления


 М.Г. Некрасова
« 16 » 12 2015 г.

Декан факультета ССФ

 С.И. Феоктистов
« 16 » 12 2015 г.

Рабочая программа рассмотрена, одобрена и рекомендована к использо-
ванию методической комиссией факультета _____

Председатель методической комиссии
ССФ

 Р.И. Гусева
« 11 » 12 2015 г.

Программа обсуждена и утверждена на Учебно-методическом совете
университета, протокол № 4 от 15.12.2015.

1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО), разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете.

1.2 Состав государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки (бакалавра)

15.03.03 Прикладная механика
(код и наименование направления подготовки (бакалавра))

включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

1.3 Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТП 7.5-2 Итоговая аттестация. Положение**. В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой государственной аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты итоговой государственной аттестации;
- порядок апелляции итоговой государственной аттестации;
- документация по итоговой государственной аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2013 Текстовые студенческие работы. Правила оформления**.

2 Характеристика выпускника

2.1 Квалификационная характеристика (требования)

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

теоретические и научно-исследовательские работы в области прикладной механики: решение задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов;

применение информационных технологий, современных систем компьютерной математики, технологий конечно-элементного анализа, наукоемких компьютерных технологий - программных систем компьютерного проектирования систем автоматизированного проектирования, программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга;

теоретические и научно-исследовательские работы в области прикладной механики: решение задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов;

применение информационных технологий, современных систем компьютерной математики, технологий конечно-элементного анализа, наукоемких компьютерных технологий - программных систем компьютерного проектирования систем автоматизированного проектирования, программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга;

расчетно-экспериментальные работы с элементами научных исследований в области прикладной механики: решение задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов;

управление проектами, маркетинг, организацию работы научных, проектных и производственных подразделений, занимающихся разработкой и проектированием новой техники и технологий.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;

технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нано технологии;

расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики, имеющие приложение к различным областям техники, включая авиа- и вертолетостроение, автомобилестроение, гидро- и теплоэнергетику, атомную энергетику, гражданское и промышленное строительство, двигателестроение, железнодорожный транспорт, металлургию и металлургическое производство, нефтегазовое оборудование для добычи, транспортировки, хранения и переработки, приборостроение, нано- и микросистемную технику, ракетостроение и космическую технику, робототехнику и мехатронные системы, судостроение и морскую технику, транспортные системы, тяжелое и химическое машиностроение, электро- и энергомашиностроение;

материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы", материалы с многоуровневой или иерархической структурой, материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания, а также в условиях механических и тепловых внешних воздействий.

2.2 Виды профессиональной деятельности

Основной образовательной программой по направлению подготовки (бакалавра)

15.03.03 Прикладная механика

(код и наименование направления подготовки (бакалавра))

предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- расчетно-экспериментальная с элементами научно-исследовательской;

Бакалавр может адаптироваться к следующим видам смежной профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- инновационная;
- эксплуатационная деятельность.

2.3 Задачи профессиональной деятельности

Предприятия, учреждения и организации, сталкивающиеся с задачами, решением которых должен заниматься бакалавр по данному направлению, это предприятия отрасли машиностроения, самолетостроения, кораблестроения, это производственные предприятия, продукция которых нуждается в расчетах на прочность, жесткость и устойчивость.

Бакалавр по направлению подготовки Прикладная механика должен решать следующие задачи профессиональной деятельности (далее также ЗПД) в соответствии с видами профессиональной деятельности (далее также ВД):

<i>ЗПД</i>	<i>Содержание</i>
<i>Вид профессиональной деятельности 1: научно-исследовательская</i>	
ЗПД1	Сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики;
ЗПД2	Анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников
ЗПД3	Построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи
ЗПД4	Участие в разработке физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач
ЗПД5	Участие в составе научно-исследовательской группы в научно-исследовательских работах в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий
ЗПД6	Составление описаний выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации
ЗПД7	Участие в оформлении отчетов и презентаций о научно-исследовательских работах, написании рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати
<i>Вид профессиональной деятельности 2: расчетно-экспериментальная с элементами научно-исследовательской</i>	
ЗПД8	Выполнение расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий
ЗПД9	Оформление отчетов и презентаций о расчетно-экспериментальных работах, написание рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информаци-

<i>ЗПД</i>	<i>Содержание</i>
	онных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати

3 Требования к результатам освоения образовательной программы

3.1 Квалификационные требования, необходимые для профессиональной деятельности

Требования к профессиональной подготовке выпускника обуславливаются задачами и содержанием его будущей деятельности по направлению подготовки Прикладная механика. В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурные компетенции	
ОК1	Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК2	Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК3	Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
ОК4	Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
ОК5	Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК6	Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК7	Способностью к самоорганизации и самообразованию
ОК8	Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК9	Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК1	Способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности
ОПК2	Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК3	Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем,

	возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат
ОПК4	Способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК5	Умением обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований
ОПК6	Умением собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии
ОПК7	Умением использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации
ОПК8	Умением использовать нормативные документы в своей деятельности
ОПК9	Владением методами информационных технологий, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОПК10	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции	
Научно-исследовательская деятельность	
ПК1	Способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК2	Способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности
ПК3	Готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям
ПК4	Готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко

	распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний
ПК5	способностью составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации
ПК6	Способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати
Расчетно-экспериментальная деятельность с элементами научно-исследовательской	
ПК7	Готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям
ПК8	Готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня
ПК9	Готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний
ПК10	Способностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации

3.3 Связь элементов итоговой аттестации и профессиональных задач

По результатам государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения выпускником способности решать следующие задачи профессиональной деятельности:

Элементы	Задачи профессиональной деятельности
----------	--------------------------------------

государственной итоговой аттестации	ВД 1							ВД2	
	ЗПД 1	ЗПД 2	ЗПД 3	ЗПД 4	ЗПД 5	ЗПД 6	ЗПД 7	ЗПД 8	ЗПД 9
Государственный экзамен									
Соппротивление материалов	ОПК 3					ОК-5	ПК7		ПК8
Теория упругости		ОПК2		ПК2	ПК2			ПК7	
Строительная механика			ОПК 6			ОК 2		ПК8	
Вычислительная механика				ПК3	ПК2				
Выпускная квалификационная работа									
Введение							ОК-5		
Теоретическая глава	ОПК 2				ОПК 3				ОК5
Аналитическая глава			ОПК 7						
Проектная (прикладная) глава	ОПК 7	ОПК 3	ПК2	ПК 3			ОК 4 ПК 2	ПК9	
Заключение					ОПК 7	ОПК 8			ПК10

4 Государственный экзамен

4.1 Структура государственного экзамена

В структуру государственного квалификационного экзамена входят основные вопросы по учебным модулям (дисциплинам):

- Соппротивление материалов;
- Теория упругости;
- Строительная механика;
- Вычислительная механика.

Примерный перечень вопросов по каждой дисциплине и литература по ним представлены в Приложении А.

В Приложении Б представлены примеры типовых практических заданий (задач), выносимых на государственный экзамен.

Билет состоит из четырех теоретических вопросов по разным дисциплинам и одной задачи. Примеры экзаменационных билетов представлены в Приложении В.

4.2 Критерии оценки государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие **критерии**:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Уровень знаний определяется следующими **оценками**: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи. Списывание (или использование недопустимых материалов) является основанием для получения оценки «неудовлетворительно».

5 Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа (далее также ВКР) бакалавра по направлению подготовки «Прикладная механика» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкции.

5.1 Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде бакалаврской работы.

5.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы и предъявляемые к ней требования

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные **требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками, используемыми в области расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе результатов расчета и, в некоторых случаях, эксперимента по прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкции;
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

5.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы бакалаврской работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или ин-

струментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР представлена в Приложении Г.

5.4 Структура выпускной квалификационной работ. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, 3 главы, с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованной литературы и приложения. Объем работы – в пределах от 60 до 80 печатных страниц.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает трех страниц.

Первая глава имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

Вторая и последующие главы носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 3 страниц.

5.4 Критерии оценки выпускных квалификационных работ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам защиты ВКР необходимо учитывать следующие критерии:

- актуальность тематики и ее значимость;
- масштабность работы;
- реальность поставленных задач;
- характер проведенных расчетов;
- подтвержденную документально апробацию результатов;

- наличие опубликованных работ;
- наличие авторской позиции по тематике ВКР;
- качество доклада;
- качество и полноту ответов на вопросы.

Оценка **«Отлично»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, критический разбор практической деятельности, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. ВКР должна иметь положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка **«Хорошо»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Она имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзывах рецензентов имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются критические замечания. При защите квалификационной работы выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Примерный перечень вопросов к государственному экзамену

Раздел 1

Вопросы по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Что понимается под прочностью?
2. Что такое жесткость?
3. Что понимается под устойчивостью?
4. Что такое расчетная схема?
5. Какое свойство тел называется упругостью?
6. К каким простейшим типам с точки зрения формы сводятся различные элементы конструкций?
7. Какие объекты называются стержнями?
8. Какие объекты называются пластинами и оболочками? В чем состоит разница между пластинами и оболочками?
10. Какие тела называются объемными?
11. Какие основные задачи решаются в курсе сопротивления материалов?
12. Перечислите основные допущения относительно свойств конструкционных материалов, которые принимаются в сопротивлении материалов.
13. Что означает свойство однородности?
14. Что понимается под сплошностью?
15. Почему дерево считается анизотропным материалом?
16. В чем состоит принцип независимости действия сил?

Список основной литературы

1. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П. Сопротивление материалов. 7-е изд. — М.: Высшая школа, 2009. — 560 с. [П](#)
2. Алмаметов Ф. З., Арсеньев С. И., Курицын Н. А., Мишин А. М. Расчетные и курсовые работы по сопротивлению материалов. — М.: Высшая школа, 2003. — 367 с.
3. Биргер И. А., Мавлютов Р.Р. Сопротивление материалов.— М.: Наука, 1986. —560 с.
4. Бондаренко А.Н. Курс лекций по сопротивлению материалов — МИИТ, 2007
5. Сопротивление материалов, Н. М. Беляев, Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1976 г., стр. 608.
6. Механика разрушения и прочность материалов. Справочное пособие в 4-х томах. — Киев.: Наукова думка, 1988. — 2000 с.
7. Миролубов И. Н. и др. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов. — М.: Высшая школа, 1985. — 400 с.
8. Волосухин В. А. Сопротивление материалов : учебник [Электронный ресурс] / В.А. Волосухин, В.Б. Логвинов, С.И. Евтушенко. - М. : ИЦ

РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 543 с. //ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> .

9.

Список дополнительной литературы

1. Писаренко Г. С, Яковлев А. П., Матвеев В. В. Справочник по сопротивлению материалов. — Киев.: Наука, 1975. — 400 с.
2. Порошии И.Б. Расчеты на прочность – это просто!: Учебное пособие. —Челябинск: ЮУрГУ, 2005. – 44 с.
3. Работнов Юрий Николаевич. Сопротивление материалов. М., Физматгиз. 1962 г., 456 стр. с илл
4. Сопротивление материалов / Под ред. А. Ф. Смирнова.— М.: Высшая школа, 1975. —480 с.
5. Межецкий Г. Д.. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник; под общ. ред. Г. Д. Межецкого, Г. Г. Загребина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 432 с.
//ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> .

Раздел 2

Вопросы по дисциплине «Теория упругости»

1. Определение тензоров второго ранга
2. Транспонирование тензора. Тензоры высших рангов
3. Операции умножения тензора на вектор и тензора на тензор
4. Тензорный базис. Координаты тензора
5. Основные операции тензорной алгебры в координатно-тензорной форме
6. Единичный тензор. Тензор Леви-Чевита
7. Вектор сопутствующий тензору
8. Координаты тензора в новом базисе. Ортогональный тензор
9. Главные оси и главные значения симметричного тензора
10. Инварианты тензора. Тензорная функция
11. Набла-оператор Гамильтона
12. Интегральные теоремы для векторов и тензоров

Список основной литературы

1. Александров А.В., Потапов В.Д. Основы теории упругости и пластичности. 400 стр. Высшая школа.1990г.
2. Веретимус Д.К. Основы теории упругости. Часть I. Теория напряжений Методическое пособие по курсу «Основы теории упругости и пластичности». 2005.-37с.

3. Веретимус Д.К. Основы теории упругости. Часть II .Теория деформаций. Связь между напряженным и деформированным состоянием. Методическое пособие по курсу «Основы теории упругости и пластичности»,2005.-53с.

4. Веретимус Д.К. Основы теории упругости. Часть III .Основные уравнения теории упругости. Типы задач теории упругости. Методическое пособие по курсу «Основы теории упругости и пластичности»,2005.-45с.

5. Межецкий Г. Д.. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник; под общ. ред. Г. Д. Межецкого, Г. Г. Загребина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 432 с. //ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> .

Список дополнительной литературы

1. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов. - М.: Высшая школа, 2007. - 560 с.: ил.
2. Алфутов Н.А. Основы расчета на устойчивость упругих систем. – М.: Машиностроение, 1978. – 312 с. – (Б-ка расчетчика).
3. Бабаков И.М. Теория колебаний. – М.: Дрофа, 2004. - 591 с.: ил.
4. Безухов Н.И. Основы теории упругости, пластичности и ползучести. М.: Высшая школа, 1968. – 512 с.

Раздел 3

Вопросы по дисциплине «Строительная механика»

1. Определение перемещений в стержневых системах при температурных воздействиях.
2. Расчет стержневых систем на температурные воздействия. Особенности работы статически определимых и статически неопределимых систем при температурных воздействиях.
3. Определение перемещений и внутренних усилий в стержневых системах при неравномерной осадке опор. Особенности работы статически определимых и неопределимых систем при неравномерной осадке опор.
4. Многопролетные неразрезные балки. Основная система Клапейрона. Формула трех моментов. Метод прогонки для решения системы разрешающих уравнений метода сил в этом случае.

5. Случай загрузки одного пролета в многопролетной неразрезной балке. Характерный вид эпюр для этого случая. Фокусные точки и фокусные отношения.
6. Расчет неразрезной балки на действие подвижной нагрузки. Построение огибающих эпюр в неразрезной балке. Линии влияния изгибающего момента в неразрезных балках.
7. Неразрезная балка на упруго оседающих опорах. Коэффициенты жесткости и податливости опор. Определение коэффициентов системы разрешающих уравнений метода сил для балки на упруго оседающих опорах.
8. Расчет неразрезной балки на упруго оседающих опорах методом сил. Особенности системы разрешающих уравнений метода сил в этом случае. Влияние жесткости опор балки на вид эпюр изгибающего момента.
9. Балка на винклеровском основании. Коэффициент постели. Достоинства и недостатки модели Винклера. Дифференциальное уравнение изгиба балки на винклеровском основании.
10. Приближенный расчет балки на винклеровском основании сил путем замены сплошного основания дискретными опорами. Влияние величины коэффициента постели на перемещения и распределение внутренних усилий в балке на винклеровском основании.
11. Расчет двухшарнирных и трехшарнирных арок методом сил.
12. Расчет кольцевых систем методом сил. Котельная формула.

Список основной литературы

1. Александров А.В., Лащеников Б.Я., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Тонкостенные пространственные системы: Учебник для вузов /Под ред. А.Ф. Смирнова. – М.: Стройиздат, 1983. – 488 с
2. Александров А.В., Потапов В.Д. Основы теории упругости и пластичности. – М.: «Высшая школа», 2004. – 380 с.
3. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П. Сопротивление материалов. – М.: Высш. шк., 2000. – 560 с.
4. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. 1. Статически определимые системы: Учеб. пособие / Н.Н. Анохин. – М.: Изд-во ассоциации строительных вузов, 1999. – 334 с.
5. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. 2. Статически неопределимые системы: Уч. пос. – М.: АСВ, 2000. – 464 с.
6. Бате Л., Вилсон Е. Численные методы анализа и метод конечных элементов. – М.: Стройиздат, 1982. – 448 с.
7. Зорин В. А. Надежность механических систем: Учебник [Электронный ресурс] / В.А. Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> .

Список дополнительной литературы

1. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. В 2 книгах. Книга 1; Академия - Москва, 2008. - 352 с.
2. Техническая эксплуатация жилых зданий; Высшая школа - Москва, 2008. - 640 с.
3. Физико-химические основы строительного материаловедения; Издательство Ассоциации строительных вузов - Москва, 2004. - 192 с.
4. Алексеев Ю. В., Сомов Г. Ю. Градостроительное планирование поселений. В 5 томах. Том 1. Эволюция планирования; Издательство Ассоциации строительных вузов - Москва, 2003. - 336 с.
5. Антуфьев Б.А., Горшков А.Г., Егорова О.В., др. Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами; ФИЗМАТЛИТ - Москва, 2003. - 632 с.
6. Баженов Ю. М., Коровяков В. Ф., Денисов Г. А. Технология сухих строительных смесей; Издательство Ассоциации строительных вузов - Москва, 2011. - 112 с.
7. Белевич В. Б. Справочник кровельщика; Высшая школа - Москва, 2002. - 464 с.
8. Белецкий Б. Ф., Булгакова И. Г. Строительные машины и оборудование; Феникс - Москва, 2005. - 608 с.

Раздел 4

Вопросы по дисциплине «Вычислительная механика»

1. Основные процедуры МКЭ.
2. Дать классификацию конечных элементов.
3. Записать общую систему уравнений плоской задачи теории упругости.
4. Записать граничные условия плоской задачи теории упругости.
5. Записать интерполяционные соотношения линейного треугольного элемента.
6. Записать принцип возможных перемещений
7. Записать матрицу упругих модулей
8. Назначение MSC.Patran
9. Основные этапы постановки задачи в MSC.Patran.
10. Назначение MSC.Nastran
11. Какие файлы образуются в результате расчета MSC.Nastran, объяснить какую информацию они содержат?
12. Какие типы задач поддерживает MSC.Nastran?

13. Какие элементы поддерживаются в MSC.Nastran?

Список основной литературы

1. Алалыкин Г.Б., Годунов С.К., Киреева И.Л., Плинер Л.А. Решение одномерных задач газовой динамики в подвижных сетках. М.: Наука, 1970. 112 с.
2. Алберг Дж., Нильсон Э., Уолш Дж. Теория сплайнов и ее приложения. М.: Мир, 1972.
3. Бабенко К.И. (Ред.) Теоретические основы и конструирование численных алгоритмов задач математической физики. М.: Наука, 1979. 295 с.
4. Бабенко К.И. Основы численного анализа. - М.: Наука, 1986. - 374 с.
5. Баженов В. Г., Чекмарев Д. Т. Вариационно-разностные схемы в нестационарных волновых задачах пластин и оболочек Н-Новг.: Изд-во Нижегородского ун-та, 1992, 159с. Физматлит. 2002. 632 с.
6. Федотова Е. Л. Прикладные информационные технологии: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с. //ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> .

Список дополнительной литературы

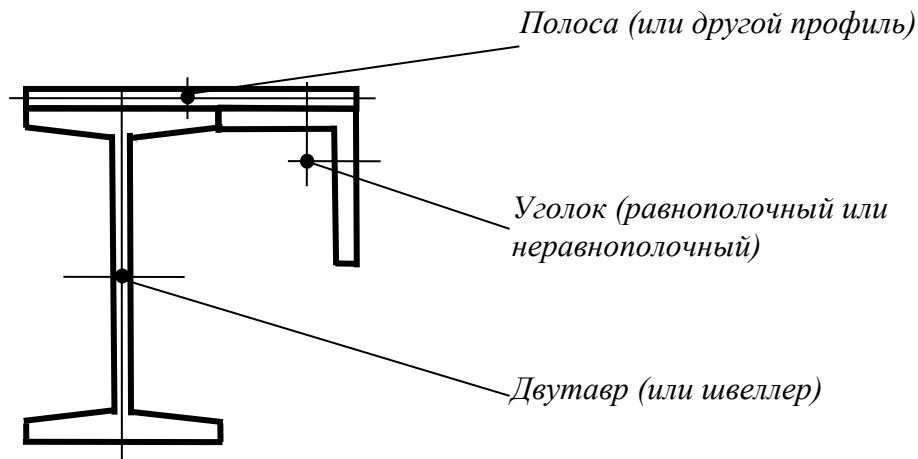
1. Бреббиа К., Уокер С. Применение метода граничных элементов в технике. М.: Мир, 1982. 248 с.
2. Бураго Н. Г., Кукуджанов В. Н., Решение упругопластических задач методом конечных элементов. Пакет программ Астра. М.: ИПМ АН СССР. Препринт №326. 63 с.
3. Бураго Н. Г., Кукуджанов В. Н. Обзор контактных алгоритмов // МТТ РАН, No.1, 2005, с.45-87.
4. Быкова Е.Г., Калпуш Т.В., Кареева Е.Д., Киреев И.В., Пятаев С.Ф., Рюде У., Шайдуров В.В. Уточнённые численные методы для задач конвекции-диффузии. (на англ. яз.). Том 1-2. Под ред. У.Рюде, В. В. Шайдурова. - Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 2001. - 252 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Примеры типовых практических заданий (задач), выносимых на государственный экзамен

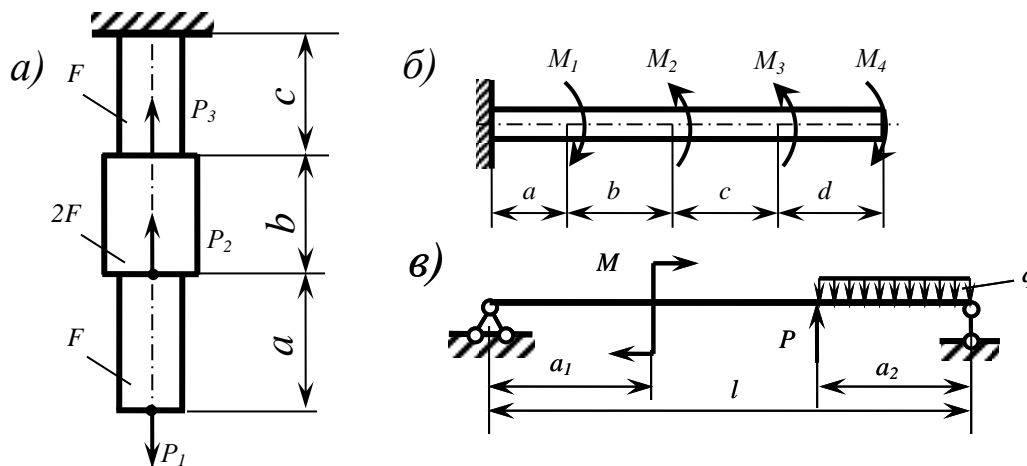
1. Постановка задачи

Определить положение главных центральных осей координат и вычислить главные моменты инерции поперечного сечения.



Пример схемы поперечного сечения стержня к задаче 1

2.



Примеры расчётных схем к задаче 2 и 3

Задача 2. Расчёт стержней на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии и кручении (расчётные схемы «а» и «б»).

1. Построить эпюры внутренних усилий

2. Определить необходимые размеры поперечных сечений при заданных допускаемых напряжениях.

3. Построить эпюру продольных линейных перемещений (удлинений) стального стержня (расчётная схема «а») и эпюру углов закручивания стального вала круглого поперечного сечения (расчётная схема «б»).

Задача 3. Расчёт балки на прочность и жёсткость.

1. Подобрать из условия прочности необходимый номер двутаврового сечения балки (схема «в», задача 2) при заданном допускаемом напряжении.

2. Построить эпюры углов поворота поперечных сечений и прогибов, используя универсальное уравнение упругой (изогнутой) оси балки метода начальных параметров, вычислить значение максимального (по модулю) прогиба.

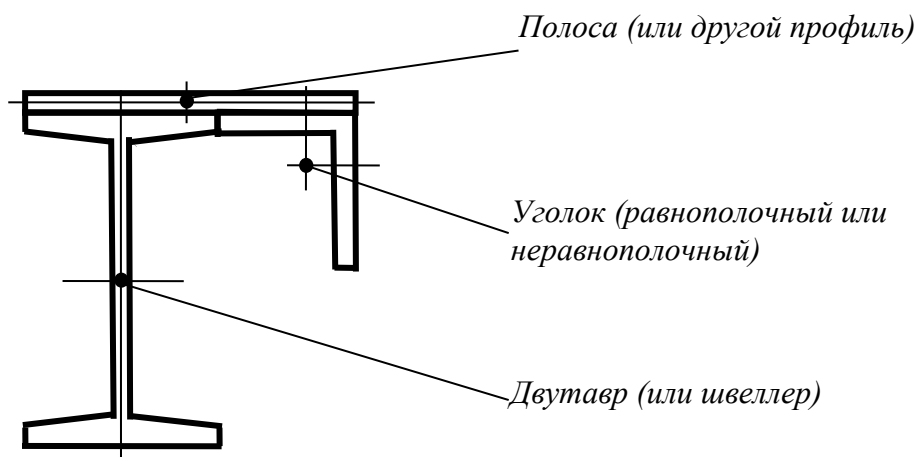
ПРИЛОЖЕНИЕ В

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Испытание образцов на растяжение и сжатие. Характеристики прочности и пластичности.
2. Компоненты тензора деформаций, девиатор тензора деформаций и шаровой тензор, относительная объёмная деформация, инварианты тензора деформаций, максимальные деформации сдвига.
3. Три типа трещин, расчет коэффициентов интенсивности и силовой критерий для трещины смешанного типа.
4. Программный комплекс MSC. Patran & MSC. Nastran.

Задача

Определить положение главных центральных осей координат и вычислить главные моменты инерции поперечного сечения.



ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. К каким простейшим типам с точки зрения формы сводятся различные элементы конструкций?
2. Основные операции тензорной алгебры в координатно-тензорной форме
3. Расчет неразрезной балки на действие подвижной нагрузки. Построение огибающих эпюр в неразрезной балке. Линии влияния изгибающего момента в неразрезных балках.
4. Основные процедуры МКЭ

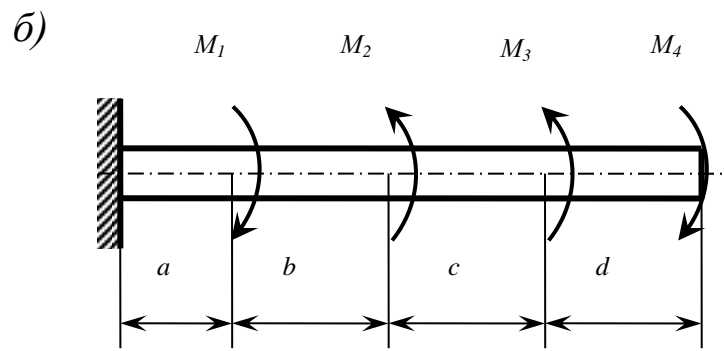
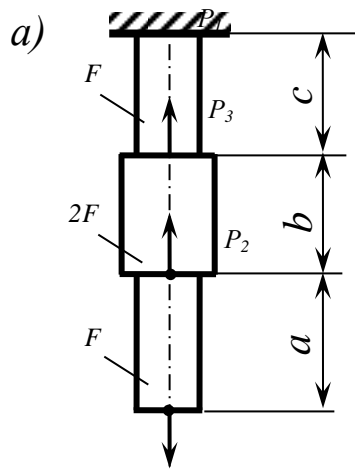
Задача

Расчёт стержней на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии и кручении (расчётные схемы «а» и «б»).

1. Построить эпюры внутренних усилий

2. Определить необходимые размеры поперечных сечений при заданных допускаемых напряжениях.

3. Построить эпюру продольных линейных перемещений (удлинений) стального стержня (расчётная схема «а») и эпюру углов закручивания стального вала круглого поперечного сечения (расчётная схема «б»).



ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

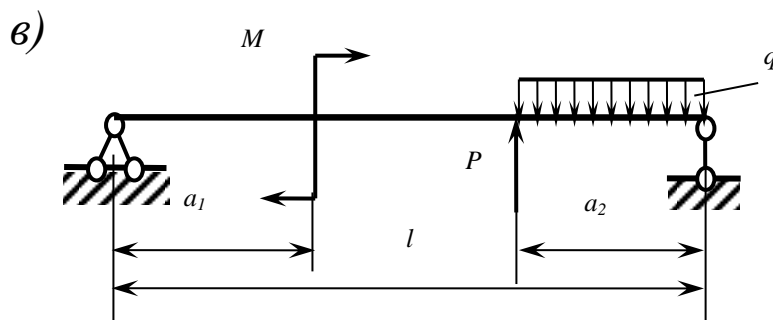
1. Какие объекты называются пластинами и оболочками? В чем состоит разница между пластинами и оболочками?
2. Инварианты тензора. Тензорная функция
3. Приближенный расчет балки на винклеровском основании сил путем замены сплошного основания дискретными опорами. Влияние величины коэффициента постели на перемещения и распределение внутренних усилий в балке на винклеровском основании
4. Основные этапы постановки задачи в MSC.Patran.

Задача

Задача 3. Расчёт балки на прочность и жёсткость.

1. Подобрать из условия прочности необходимый номер двутаврового сечения балки (схема «в») при заданном допуске напряжении.

2. Построить эпюры углов поворота поперечных сечений и прогибов, используя универсальное уравнение упругой (изогнутой) оси балки метода начальных параметров, вычислить значение максимального (по модулю) прогиба.



ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Примерная тематика ВКР

1. Автоматизация процессов обтяжки при формировании тонкостенных деталей.
2. Прогнозирование технических условий формовки конструктивных элементов планера летательного аппарата с использованием программного продукта S3F.
3. Исследование устойчивости стержней разнородной упругости.
4. Теоретическое и экспериментальное исследование элементов конструкций из композиционных материалов.
5. Динамика разнотолщинных пластин и круговых цилиндрических оболочек
6. Сравнительный анализ методов расчета стержневых систем с шарнирами.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Примерные графики прохождения этапов
государственной итоговой аттестации

Примерный график подготовки, организации и проведения
Государственного экзамена

Виды работ	Сроки (4 года)	Ответственный исполнитель
ГЭК по направлению подготовки	Октябрь	Зав. кафедрой
Формирование состава ГЭК по направлению подготовки	Октябрь	Зав. кафедрой
Формирование программы государственного экзамена по направлению подготовки	Октябрь	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену по направлению подготовки	Март	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов обучающимся по государственному экзамену по направлению подготовки	Март	Ведущий специалист
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	Апрель	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	Март	Председатель ГЭК, Ведущий специалист
Утверждение расписания итогового государственного экзамена и информирование обучающихся	Апрель	Ведущий специалист
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену по направлению подготовки(за неделю до экзамена)	Апрель	Декан факультета
Проведение государственного экзамена	Май	ГЭК

Примерный график подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки (4 года)	Ответственный исполнитель
Формирование состава ГЭК	Октябрь	Зав. кафедрой
Преддипломная практика	Апрель-май	Зав. кафедрой
Выбор места преддипломной практики	Март	Обучающийся
Подача на кафедру заявления и гарантийного письма о месте прохождения преддипломной практики	Март	Обучающийся
Подготовка приказа на преддипломную практику	Март	Ведущий специалист, Руководители ВКР
Начало преддипломной практики. Выдача заданий. Проведение собрания	Апрель	Руководители ВКР
Контроль за ходом преддипломной практики	Апрель-май	Руководители ВКР
Защита отчетов по преддипломной практике	Май	Руководители ВКР
Дипломное проектирование	Июнь-июль	Зав. кафедрой
Представление тем ВКР, выбор темы ВКР и научного руководителя	Ноябрь	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы дипломной работы и научного руководителя	Ноябрь	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	Ноябрь	Ведущий специалист, Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	Ноябрь	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Составление и согласование технического задания на ВКР с зав. кафедрой	Ноябрь	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций по экономике и нормоконтролю	Май	Зав. кафедрой ИИКГ
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	Апрель Май Июнь	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Утверждение и предоставление дат защит ВКР	Март	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК
Назначение рецензентов (за две недели до защиты)	Июнь	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Получение резолюций нормоконтролера, рецензента, консультанта по экономической части	Июль	Обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР (за неделю до защиты)	Июль	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Защита ВКР в ГЭК	Июль	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

Примерный график организации самостоятельной работы обучающихся по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Планируемая трудоемкость, %	Дата выполнения		Подпись руководителя
		План	Факт	
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	8	Февраль
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	10	Март		
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	30	Апрель		
4. Написание заключения и аннотации.	20	Апрель		
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	12	Май		
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	10	Май		
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	10	Июнь		
<i>Итого</i>				