МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян

«_ _» _____ 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки: Прикладная математика и информатика 01.03.02

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 4 **Семестр** 7, 8

Учебный план наборов 2013 годов

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
Лекции	–	–	–	часов
Лабораторные работы	–	–	–	часов
Практические занятия (Пр)	36	36	72	часов
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	10	10	20	часов
Всего аудиторных занятий	46	46	92	часов
Из них в интерактивной форме	30	30	60	часов
Самостоятельная работа студентов (СРС)	134	98	232	часов
Всего (без экзамена)	180	144	324	часов
Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	–	–	–	часов
Общая трудоемкость	180	144	324	часов
(в зачетных единицах)	5	4	9	ЗЕТ

Зачет 7 семестр

Дифференцированный зачет 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5711

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 23 » 11 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта профессионального образования (ФГОС ПО) по направлению 01.02.03 Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) бакалавр), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.03.2015 №228, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «12» февраля 2016 г., протокол № 5.

Разработчик к. т. н., доцент каф. АСУ  С. Ю. Золотов
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой д. т. н., профессор каф. АСУ  А. М. Кориков
(подпись) (Ф.И.О.)

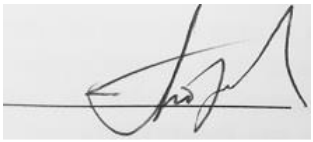
Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан ФСУ к. т. н., доцент  П. В. Сенченко
(подпись)

Зав. профилирующей

кафедрой АСУ д. т. н., профессор  А. М. Кориков
(подпись)

Зав. выпускающей

кафедрой АСУ д. т. н., профессор  А. М. Кориков
(подпись)

Эксперт:

Кафедра АСУ, доцент  А. И. Исакова
(место работы) (занимаемая должность) (подпись)

Согласована на портале № 5711

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – подготовка студентов бакалавриата 01.03.02 к самостоятельной научно-исследовательской работе для написания и успешной защиты выпускной квалифицированной работы.

Основной **задачей** изучения дисциплины является формирование навыков проведения научно-исследовательской работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Научно-исследовательская работа» относится к дисциплин по выбору. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, полученные студентом при освоении дисциплин «Математический анализ», «Функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Уравнения математической физики». Изучение дисциплины «Научно-исследовательская работа» необходимо для подготовки студента к написанию выпускной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование прикладного программного обеспечения» (ПППО) направлен на формирование следующих компетенций:

общепрфессиональные компетенции (ОПК):

1) способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии **(ОПК-2);**

2) способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности **(ОПК-4)**;

профессиональные компетенции (ПК):

3) способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям **(ПК-1)**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: современную проблематику данной отрасли знаний; историю развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в изучаемом научном направлении; основные этапы решения научных задач.

Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, оформлять и представлять итоги НИР.

Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской работы в той или иной научной сфере; современными информационными технологиями при проведении научных исследований; навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции и написания научной статьи.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Вид учебной работы	7 семестр	8 семестр	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	**46**	**46**	**92**
В том числе:			
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)	36	36	72
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Курсовой проект (ауд.)	10	10	20
Самостоятельная работа (всего)	134	98	232
В том числе:			
Подготовка к практическим занятиям	100	62	162
Подготовка к защите курсового проекта	34	36	70
Подготовка к экзамену			
Вид промежуточной аттестации	зачет	дифф. зачет	
Общая трудоемкость, часы	**180**	**144**	**324**
зач. ед.	**5**	**4**	**9**

Согласована на портале № 5711

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Пр	КРС	СРС	Всего часов	Формируемые компетенции
7 семестр						
1	Выбор предметной области. Формулирование решаемой задачи	18	2	50	70	ОПК-2,4, ПК-1
2	Обоснование выбора методов решения задачи	18	4	50	72	ОПК-2,4, ПК-1
3	Сравнение методов решения задачи. Выбор лучшего метода	18	4	52	74	ОПК-2,4, ПК-1
8 семестр						
4	Обоснование путей по улучшению методов решения задачи	26	10	59	95	ОПК-2,4, ПК-1
5	Особенности работы со специализированными математическими пакетами прикладных программ	26		59	85	ОПК-2,4, ПК-1

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

По данной дисциплине лекций не предусмотрено.

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение предыдущих дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Математический анализ		+	+	+	+
2	Функциональный анализ		+	+	+	+
3	Дифференциальные уравнения	+		+		+
4	Теория вероятностей и математическая статистика	+		+		+
5	Уравнения математической физики	+		+		

№ п/п	Наименование обеспечиваемых последующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, которые необходимы для изучения последующих дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Практ.	КРС	СРС	
ОПК-2	+	+	+	Кейс-метод, защита КП, тест
ОПК-4	+	+	+	Кейс-метод
ПК-1	+	+	+	Кейс-метод, защита КП, тест

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы \ Формы	Практические занятия	Курсовой проект	Всего (часы)
Кейс-метод	30		30
Презентация на защите курсового проекта		30	30
Итого	30	30	**60**

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

По данной дисциплине лабораторных работ не предусмотрено.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование практических занятий	Формируемые компетенции	Трудоемкость (часы)
7 семестр				
1	1	Выбор предметной области. Формулирование решаемой задачи	ОПК-2,4, ПК-1	18
2	2	Обоснование выбора методов решения задачи	ОПК-2,4, ПК-1	18
3	3	Сравн. методов реше. задачи. Выбор лучш. метода	ОПК-2,4, ПК-1	18
8 семестр				
4	4	Обоснование путей по улучш. методов реш. задачи	ОПК-2,4, ПК-1	26
5	5	Особенности работы со специализированными математическими пакетами прикладных программ	ОПК-2,4, ПК-1	26

Согласована на портале № 5711

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работы
1	1–5	Подготовка к практическим занятиям	**70**	ОПК-2,4, ПК-1	Кейс-метод
2	1–4	Подготовка обзора литературы по тематике решаемой задачи	**80**	ОПК-2,4, ПК-1	Тест
3	1–5	Написание и отправка тезисов докладов на конференции	**20**	ОПК-2,4, ПК-1	Публикация в материалах конференций
4	1–5	Подготовка презентаций докладов	**60**	ОПК-2,4, ПК-1	Доклады на конференциях
5	1–4	Подготовка к защите курсового проекта	**40**	ОПК-2,4, ПК-1	Пояснительная записка к КП, защита КП

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование этапа курсового проекта	ПК	Трудоемкость (час.)
1	1	Выбор предметной области. Формулирование решаемой задачи	ОПК-2,4, ПК-1	2
2	2	Обоснование выбора методов решения задачи	ОПК-2,4, ПК-1	4
3	3	Сравнение методов решения задачи. Выбор лучшего метода	ОПК-2,4, ПК-1	4
4	4	Обоснование путей по улучшению методов решения задачи	ОПК-2,4, ПК-1	10

Примерный список предметных областей для курсового проекта:

1. Аппроксимация коэффициента затухания акустической волны, распространяющейся в турбулентном потоке протяженного трубопровода.

2. Анализ алгоритмов обучения системы роботов на основе генетического алгоритма на примере задачи перемещения грузов.

3. Автоматизация расчета оптимального времени выполнения заявок в отделе сопровождения центра финансовых технологий.

4. Аппроксимация мощностных характеристик насосных агрегатов.

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

11.1 Контроль обучения – зачет (7 семестр)

Максимальное количество баллов за зачет – 100, причем балльная оценка в соотношении 70/30 распределяется на две составляющие: семестровую и зачетную, т. е. 70 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 30 баллов – за ответы на зачете.

Зачетная составляющая балльной оценки входит в итоговую сумму баллов. Методика выставления баллов за ответы на зачете: до 10 баллов за каждый из 3-х вопросов в билете. Зачет считается не сдавшим, если зачетная составляющая оказывается менее 10 баллов. При не сдаче зачета или неявке по неуважительной причине на зачет, зачетная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в ТУСУРе порядке обязан пересдать зачет.

Итоговая оценка за курсовой проект проставляется согласно табл. 11.1.

Таблица 11.1 – Пересчет итоговой суммы баллов за зачет в традиционную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов**
Зачтено	**60 - 100**
Не зачтено	**Ниже 60 баллов**

Система семестрового рейтинга для зачета:

– участие в первой практической работе: до 15 баллов;

– участие во второй практической работе: до 15 баллов;

– участие в третьей практической работе: до 15 баллов;

– правильные ответы на тест по обзору литературы: до 25 баллов.

В таблице 11.2 содержится пример распределения баллов в течение семестра, а в таблице 11.3 – пересчёт баллов в оценки за контрольные точки.

Таблица 11.2 – Пример распределения баллов по **зачету**

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Участие в практических занятиях	15	15	15	**45**
Сдача теста по обзору литературы	0	0	25	**25**
Зачет	0	0	30	**30**
Итого максимум за период	**15**	**15**	**70**	**100**
Нарастающим итогом	**15**	**30**	**100**	

Согласована на портале № 5711

Таблица 11.3 – Пересчёт баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки (КТ)	Оценка
Не менее 90% от максимальной суммы на дату КТ	Отлично
От 70% до 89% от максимальной суммы на дату КТ	Хорошо
От 60% до 69% от максимальной суммы на дату КТ	Удовлетворительно
Менее 60% от максимальной суммы на дату КТ	Неудовлетворительно

11.2 Контроль обучения – курсовой проект (8 семестр)

Максимальное количество баллов по курсовому проекту – 100, причем балльная оценка в соотношении 70/30 распределяется на две составляющие: семестровую и отчетную, т. е. 70 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 30 баллов – за защиту курсового проекта (отчета).

Отчетная составляющая балльной оценки входит в итоговую сумму баллов. При наборе отчетной составляющей менее 10 баллов, она приравнивается к нулю. В этом случае курсовой проект подлежит повторной защите в установленном университетом порядке.

Итоговая оценка за курсовой проект проставляется согласно табл. 11.6.

Система семестрового рейтинга за курсовой проект:

– выбор предметной области, формулирование решаемой задачи: до 15 баллов;

– обоснование выбора методов решения задачи: до 15 баллов;

– сравнение методов решения задачи, выбор лучшего метода: до 15 баллов;

– обоснование путей по улучшению методов решения задачи: до 25 баллов.

В таблице 11.4 содержится пример распределения баллов в течение семестра, а в таблице 11.5 – пересчёт баллов в оценки за контрольные точки.

Таблица 11.4 – Пример распределения баллов за **курсовой проект**

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Выбор предметной области, формулирование решаемой задачи	15	0	0	**15**
Обоснование выбора методов решения задачи	0	15	0	**15**
Сравнение методов решения задачи, выбор лучшего метода	0	0	15	**15**
Обоснование путей по улучшению методов решения задачи	0	0	25	**25**
Защита курсового проекта	0	0	30	**30**
Итого максимум за период	**15**	**15**	**70**	**100**
Нарастающим итогом	**15**	**30**	**100**	

Таблица 11.5 – Пересчёт баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки (КТ)	Оценка
Не менее 90% от максимальной суммы на дату КТ	Отлично
От 70% до 89% от максимальной суммы на дату КТ	Хорошо
От 60% до 69% от максимальной суммы на дату КТ	Удовлетворительно
Менее 60% от максимальной суммы на дату КТ	Неудовлетворительно

Таблица 11.6 – Пересчет итоговой суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, (учитывает успешно сданный экзамен или защиту курсового проекта)	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 5711

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. основная литература

1. Кукушкина В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов: учебное пособие для вузов / В. В. Кукушкина. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 265 с. (20 экз.)

12.2. дополнительная литература

2. Всероссийская научно-техническая конференция «Научная сессия ТУСУР» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tusur.ru/ru/science/events/session/index.html, свободный.

3. Журнал «Доклады ТУСУРа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tusur.ru/ru/science/tusur_reports_magazine/, свободный.

4. Международная научная студенческая конференция «Студент и научно-технический прогресс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://issc.nsu.ru/, свободный.

12.3 Перечень пособий, методических указаний и материалов, используемых в учебном процессе

Перечень методических указаний по самостоятельной работе, для выполнения курсового проекта, практических занятий:

5. Золотов С. Ю. Научно-исследовательская работа: методические рекомендации для выполнения курсового проекта, практических занятий и самостоятельной работе студентов всех форм обучения для направления бакалавриата 010400.62 «Прикладная математика и информатика» / Томск: 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/bak010400/d53/b010400_d53_pract.docx, свободный.

12.4. Лицензионное программное обеспечение

Операционные системы линейки Windows. Специализированные математические пакеты Mathcad, Matlab.

12.5 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Браузер Internet Explorer, доступ к сети Интернет.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения практических занятий используются классы с персональными компьютерами и установленным лицензионным коммерческим и открытым свободно распространяемым бесплатным программным обеспечением, включая операционную систему MS-Windows, специализированные математические пакеты Mathcad, Matlab.

Согласована на портале № 5711

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян

« 30 » 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль программное обеспечение вычислительных машин, систем и компьютерных сетей

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 4

Семестры 7, 8

Учебный план набора 2013 года

Зачет 7 семестр

Дифф. зачет 8 семестр

Томск 2016

1. ВВЕДЕНИЕ

Согласована на портале № 5711

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Научно-исследовательская работа» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Научно-исследовательская работа» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	**Знать**: современную проблематику данной отрасли знаний; историю развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в изучаемом научном направлении; основные этапы решения научных задач. **Уметь**: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, оформлять и представлять итоги НИР. **Владеть**: навыками самостоятельной научно-исследовательской работы в той или иной научной сфере; современными информационными технологиями при проведении научных исследований; навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции и написания научной статьи.
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Компетенция ОПК-2

Согласована на портале № 5711

ОПК-2: способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– современную проблематику данной отрасли знаний.	– формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.	– навыками самостоятельной научно-исследовательской работы в той или иной научной сфере.
Виды занятий	– Практические занятия; – Групповые консультации.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	– Тест; – Зачет;	– Защита курсового проекта; – Конспект самостоятельной работы.	– Защита курсового проекта; – Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Согласована на портале № 5711

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Согласована на портале № 5711

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– глубоко знает современную проблематику данной отрасли знаний.	– отлично умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.	– без проблем владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской работы в той или иной научной сфере.
ХОРОШО (базовый уровень)	– хорошо знает современную проблематику данной отрасли знаний.	– хорошо умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.	– неплохо владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской работы в той или иной научной сфере.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– неплохо знает современную проблематику данной отрасли знаний.	– неплохо умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.	– на базовом уровне владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской работы в той или иной научной сфере.

Согласована на портале № 5711

2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– историю развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в изучаемом научном направлении.	– обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.	– современными информационными технологиями при проведении научных исследований.
Виды занятий	– Практические занятия; – Групповые консультации.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	– Тест; – Зачет;	– Защита курсового проекта; – Конспект самостоятельной работы.	– Защита курсового проекта; – Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Согласована на портале № 5711

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Согласована на портале № 5711

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– отлично знает историю развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в изучаемом научном направлении.	– отлично умеет обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.	– без проблем владеет современными информационными технологиями при проведении научных исследований.
ХОРОШО (базовый уровень)	– хорошо знает историю развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в изучаемом научном направлении.	– хорошо умеет обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.	– неплохо владеет современными информационными технологиями при проведении научных исследований.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– неплохо знает историю развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в изучаемом научном направлении.	– неплохо умеет обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.	– на базовом уровне владеет современными информационными технологиями при проведении научных исследований.

Согласована на портале № 5711

2.3 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– основные этапы решения научных задач.	– вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, оформлять и представлять итоги НИР.	– навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции и написания научной статьи.
Виды занятий	– Практические занятия; – Групповые консультации.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	– Тест; – Зачет;	– Защита курсового проекта; – Конспект самостоятельной работы.	– Защита курсового проекта; – Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Согласована на портале № 5711

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Согласована на портале № 5711

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– отлично знает основные этапы решения научных задач.	– отлично умеет вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, оформлять и представлять итоги НИР.	– без проблем владеет навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции и написания научной статьи.
ХОРОШО (базовый уровень)	– хорошо знает основные этапы решения научных задач.	– хорошо умеет вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, оформлять и представлять итоги НИР.	– неплохо владеет навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции и написания научной статьи.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– неплохо знает основные этапы решения научных задач.	– неплохо умеет вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, оформлять и представлять итоги НИР.	– на базовом уровне владеет навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции и написания научной статьи.

Согласована на портале № 5711

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе, приведенном ниже.

3.1 Темы практических занятий

1) Выбор предметной области. Формулирование решаемой задачи.
2) Обоснование выбора методов решения задачи.
3) Сравнение методов решения задачи. Выбор лучшего метода.
4) Обоснование путей по улучшению методов решаемой задачи.
5) Особенности работы со специализированными математическими пакетами прикладных программ.

3.2 Пример типовых вопросов по тестам

1) Какие бывают методы моделирования?
2) В чем заключается системный подход к моделированию?
3) Приведите классификацию моделей.
4) В чем заключается взаимодействие объекта моделирования со средой?
5) Свойства математических моделей и требования к ним.
6) В чем заключается разработка математических моделей?
7) В чем заключаются особенности применения математических моделей?

3.3 Темы для самостоятельной работы

1) Особенности элементов системы.
2) Применение объектов заместителей объектов оригиналов в моделировании.
3) Характеристики аналоговых моделей.
4) Особенности устойчивости нелинейных моделей.
5) Применение моделей с сосредоточенными параметрами.

3.4 Вопросы для подготовки к теоретическому зачету по дисциплине «Научно-исследовательская работа»

1) Свойства статистических оценок в моделях объектов.
2) Выбор статистических оценок в законах распределения случайных величин.
3) Точечные оценки параметров законов распределения случайных величин.
4) Интервальные оценки параметров законов распределения случайных величин.
5) Способы повышения достоверностей моделей.

3.5 Список предметных областей для курсового проекта

1) Аппроксимация коэффициента затухания акустической волны, распространяющейся в турбулентном потоке протяженного трубопровода.

2) Анализ алгоритмов обучения системы роботов на основе генетического алгоритма на примере задачи перемещения грузов.

3) Автоматизация расчета оптимального времени выполнения заявок в отделе сопровождения центра финансовых технологий.

4) Аппроксимация мощностных характеристик насосных агрегатов.

Согласована на портале № 5711

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

1. Учебное пособие по дисциплине «Научно-исследовательская работа» приведено в рабочей программе в разделе 12.1 [1].
2. Методические рекомендации для выполнения курсового проекта, практических занятий и самостоятельной работе студентов приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [2].

– Кукушкина В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов: учебное пособие для вузов / В. В. Кукушкина. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 265 с.

– Золотов С. Ю. Научно-исследовательская работа: методические рекомендации для выполнения курсового проекта, практических занятий и самостоятельной работе студентов всех форм обучения для направления бакалавриата 010400.62 «Прикладная математика и информатика» / Томск: 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/bak010400/d53/b010400_d53_pract.docx, свободный.

Согласована на портале № 5711