

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОН, К.Т.Н.

(подпись, инициал, фамилия)

Р.Н. Целев

(подпись, инициал)

от 19 февраля 2025 г.

(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Комплексный курсов по дисциплинам "Ядро" высшего инженерного образования»  
(наименование дисциплины)

|                                                       |                                                                          |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 27.05.02                                                                 |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Метрологическое обеспечение погрешности и погрешности<br>вспомогательных |
| Наименование<br>направления<br>подготовки             | Метрологическое обеспечение космических средств                          |
| Формы обучения                                        | очная                                                                    |
| Год приема                                            | 2025                                                                     |

Лист составлении рабочей программы дисциплины

Программа составлена (и)

ДОН, К.Т.Н.

(подпись, инициал, фамилия)

19.02.2025

Р.Н.Целев  
(подпись, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6  
от 19 февраля 2025 г. протокол № 10-02/2025

Заместитель кафедры № 6

д.т.н., проф.

(подпись, инициал)

19.02.2025

В.Н. Овчинников  
(подпись, фамилия)

Заместитель директора института ФЦН по методической работе

ДОН, К.Т.Н.

(подпись, инициал, фамилия)

19.02.2025

Н.Ю. Ефремов  
(подпись, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники» направленности «Метрологическое обеспечение космических средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№6».

Программа определяет содержание комплексного экзамена, требования к порядку его проведения, критерии оценки результатов.

«Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования» нацелен на проверку у обучающегося уровня сформированности компетенций дисциплинами "Ядра" высшего инженерного образования:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»

УК-4 «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия»

УК-5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия»

УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни»

УК-9 «Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах»

УК-10 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»

ОПК-1 «Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем теории систем и управления и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности»

ОПК-2 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом возникающих экономических, экологических и социальных ограничений, воздействия опасных и вредных факторов внешней среды на всех этапах жизненного цикла технических систем»

ОПК-3 «Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности»

ОПК-4 «Способен проводить экспериментальные исследования, анализировать, представлять и аргументированно защищать полученные результаты»

ОПК-5 «Способен разрабатывать текстовую и конструкторско-техническую документацию»

ПК-3 «Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям»

ПК-4 «Способен осуществлять поверку и калибровку средств измерений»

Содержание охватывает круг вопросов, связанных с общеобразовательным и общетехническим модулем, базовыми фундаментальными понятиями, составляющими основу инженерного образования.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели компонента ОП

Комплексный экзамен – вид промежуточной аттестации, направленный на проверку ключевых предметных и междпредметных результатов обучения, включающих способность систематизировать, интерпретировать и анализировать информацию, в том числе научную, выполнять вычисления, читать и понимать графическую информацию, знать основные естественнонаучные законы, уметь выстраивать аргументацию и делать выводы.

Цель комплексного экзамена – оценка уровня освоения обучающимися дисциплин «Ядра» высшего инженерного образования.

Задачи комплексного экзамена:

- проверка усвоенных знаний;
- получение объективной информации о качестве фундаментальной подготовки обучающихся.

В результате освоения обучающийся должен

*знать:*

специфику основных событий, фактов и явлений в истории России, их место в контексте мировой истории;

основные теоретические положения гуманитарных дисциплин;

иностранный язык на уровне пользователя;

основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач;

основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления;

основные понятия теории вероятности, математической статистики и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений;

основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений;

графические методы изображения пространственных форм и способы решения пространственных задач на плоскости;

основные физические законы, методы анализа физических явлений в технических устройствах и системах;

изменения свойств материалов как в твердом, так и жидком состояниях;

основные теоретические положения, принципы, термины, понятия, процессы, методы осуществления научной деятельности;

принципы работы с наукометрическими системами и базами данных объектов интеллектуальной собственности, используемых для информационного поиска;

средства компьютерной техники и информационных технологий;

*уметь:*

аргументированно излагать собственную точку зрения письменно и устно, вести дискуссии и полемики;

ориентироваться в мире норм и ценностей, оценивать явления и события с моральной и правовой точек зрения;

применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы письменного и устного делового общения для академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке;

анализировать, планировать и прогнозировать экономические явления и процессы на микро- и макроуровне, использовать экономические знания для понимания движущих сил и закономерностей, анализа значимых проблем и процессов, решения личных и профессиональных задач;

пользоваться компьютерными и информационными технологиями в инженерной деятельности;

выбирать необходимые вычислительные методы и средства для решения прикладных задач, связанных с профессиональной деятельностью;

выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования

обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

проводить теоретические и экспериментальные исследования, обрабатывать и устанавливать достоверность их результатов;

использовать в профессиональной деятельности знания и навыки анализа качества электротехнических материалов;

аргументировать выводы, обосновывать точку зрения и защищать результаты научного исследования;

выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и сквозные информационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, преимущественно отечественного производства, для эффективного решения задач профессиональной деятельности

*владеть навыками:*

использования естественно-научных и математических знаний при решении прикладных задач в профессиональной деятельности;

применения современных информационно-коммуникационных и сквозных информационных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, преимущественно отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

работы с системами автоматизированного проектирования и компьютерного моделирования;

обработки расчетных и экспериментальных данных, оценки достоверности результатов эксперимента;

оценивания погрешностей и неопределенностей с применением современных информационных технологий;

разработки, выполнения, оформления и чтения конструкторской документации.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Универсальные компетенции      | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода<br>УК-1.3.2 знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций<br>УК-1.3.3 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные технологии, для решения задач/проблем профессиональной деятельности<br>УК-1.У.1 уметь осуществлять критический анализ и синтез |

|                                  |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                                                             | <p>информации, в том числе с применением искусственного интеллекта</p> <p>УК-1.У.2 уметь анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств</p> <p>УК-1.У.3 уметь вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения</p> <p>УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных</p> <p>УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения</p> <p>УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации</p> <p>УК-1.Д.3 определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с учетом социального контекста</p> |
| <p>Универсальные компетенции</p> | <p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> | <p>УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами</p> <p>УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами</p> <p>УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта</p> <p>УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками управления</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                           |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                                                                                    | <p>проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества</p> <p>УК-2.Д.1 вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданственности и профессионализма участников проекта</p> <p>УК-2.Д.2 разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме</p> <p>УК-2.Д.3 целенаправленно использует академические знания и умения для достижения целей социально-ориентированного проекта и общественного развития</p>                                                            |
| Универсальные компетенции | <p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> | <p>УК-3.3.1 знать основы групповой динамики, теории лидерства и стили руководства, стратегии социального взаимодействия</p> <p>УК-3.У.1 уметь выбирать оптимальную стратегию взаимодействия в команде для достижения поставленной цели, в том числе с применением технологий цифровой коммуникации</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия</p> <p>УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде</p> <p>УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан</p> <p>УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития</p> |
| Универсальные компетенции | <p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том</p>                                                       | <p>УК-4.3.1 знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                           |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия             | иностранном(ых) языке(ах)<br>УК-4.3.2 знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и кооперацию в цифровой среде<br>УК-4.У.1 уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей<br>УК-4.В.1 владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с применением современных технологий и цифровых средств коммуникации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Универсальные компетенции | УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте<br>УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты<br>УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества<br>УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного многообразия общества<br>УК-5.В.2 владеть навыками межкультурного взаимодействия<br>УК-5.Д.1 демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям<br>УК-5.Д.2 находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп<br>УК-5.Д.3 проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира<br>УК-5.Д.4 сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, |

|                           |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                                                                                                                     | <p>общественного и личного характера</p> <p>УК-5.Д.5 выражает свою гражданскую идентичность – принадлежность к государству, обществу, культурному и языковому пространству страны, осознает принятие на себя ответственности за будущее страны</p> <p>УК-5.Д.6 выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность</p> <p>УК-5.Д.7 эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения опыта реализации социально-ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственностью и позитивными социальными изменениями</p> |
| Универсальные компетенции | УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни | <p>УК-6.3.1 знать основные виды деятельности человека, способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и самообразования, в том числе возможности и ограничения образования с применением цифровых технологий</p> <p>УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе самооценки</p> <p>УК-6.В.1 владеть навыками совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств</p>                                                                                                                                                            |
| Универсальные компетенции | УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                                                                  | <p>УК-9.3.1 знать основы применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах</p> <p>УК-9.В.1 владеть навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Универсальные компетенции | УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                  | <p>УК-10.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач</p> <p>УК-10.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей</p> <p>УК-10.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем теории систем и управления и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности                                                                   | ОПК-1.3.1 знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики<br>ОПК-1.У.1 уметь применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности<br>ОПК-1.В.1 владеть навыками анализа профессиональных задач и их решений на основе базовых естественнонаучных и математических знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом возникающих экономических, экологических и социальных ограничений, воздействия опасных и вредных факторов внешней среды на всех этапах жизненного цикла технических систем | ОПК-2.3.1 знать нормы и требования в области безопасности здоровья человека и окружающей среды при ведении инженерной деятельности на всех этапах жизненного цикла технических систем<br>ОПК-2.У.2 уметь составлять технико-экономическое обоснование инженерных решений на всех этапах жизненного цикла технических систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-3 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности                                                  | ОПК-3.3.1 знать тенденции изменения современных информационных технологий и программного обеспечения в профессиональной деятельности<br>ОПК-3.3.2 знать области применения стандартных алгоритмов машинного обучения, компьютерного зрения, обработки естественного языка на базе аналитической платформы и/или языка программирования<br>ОПК-3.3.3 знать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта<br>ОПК-3.У.1 уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности<br>ОПК-3.В.1 владеть навыками работы в исследовательских информационных системах, включая интеллектуальные, для решения задач профессиональной |

|                                  |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                                                                                                                        | деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-4 Способен проводить экспериментальные исследования, анализировать, представлять и аргументированно защищать полученные результаты | ОПК-4.3.1 знать методы моделирования и анализа экспериментальных исследований<br>ОПК-4.У.1 уметь осуществлять постановку экспериментов, проводить их и анализировать полученные результаты<br>ОПК-4.В.1 владеть навыками оценки эффективности научных решений и аргументированно защищать полученные результаты исследований в области стандартизации и метрологического обеспечения                   |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-5 Способен разрабатывать текстовую и конструкторско-техническую документацию                                                       | ОПК-5.3.1 знать законодательные и нормативно-правовые акты в области обеспечения жизненного цикла продукции<br>ОПК-5.У.1 уметь осуществлять метрологический анализ нормативной и технической документации<br>ОПК-5.В.1 владеть навыками работы с указателями нормативных документов; самостоятельно использовать правила проведения метрологического анализа производственной документации и процессов |
| Профессиональные компетенции     | ПК-3 Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям                     | ПК-3.3.1 знать основные понятия в сфере управления качеством<br>ПК-3.3.2 знать документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы управления качеством, вопросы делопроизводства, качества продукции, качества сырья, качества материалов.<br>ПК-3.У.5 уметь применять инструменты контроля и управления качеством                                                         |
| Профессиональные компетенции     | ПК-4 Способен осуществлять поверку и калибровку средств измерений                                                                      | ПК-4.3.1 знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки и калибровки средств измерений и эталонов; методики и средства поверки и калибровки средств измерений                                                                                                                                                                                                            |

## 2. Место компонента ОП в структуре ОП

«Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования» проводится в соответствии с утвержденным расписанием промежуточной аттестации (в период экзаменационной сессии четвертого семестра) в форме теста по вопросам, задачам и заданиям по дисциплинам «Ядра» высшего инженерного образования.

### 3. Объем и трудоемкость элемента ОП

Общая трудоемкость элемента составляет 1 зачетную единицу, 36 часов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации приведены в РПД дисциплин "Ядра" высшего инженерного образования

Общеобразовательный модуль:

- Философия;
- История (история России, всеобщая история);
- Основы российской государственности;
- Иностранный язык;
- Русский язык и деловая коммуникация;
- Экономика;
- Психология;
- Культурология;
- Социология;
- Техноэтика;

Общетехнический модуль:

- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра;
- Математика. Математический анализ;
- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика;
- Физика;
- Информатика;
- Алгоритмизация и программирование;
- Введение в информационные технологии;
- Начертательная геометрия. Техническое черчение;
- Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования;
- Химия;
- Материаловедение;
- Основы проектной деятельности в профессии;
- Базовая научная компетенция (История и философия науки);
- Предпрофессиональная подготовка;
- Учебная ознакомительная практика (2 сем)

### 5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации «Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования» приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств                                      |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Экзамен                      | Вопросы и задания для тестирования (открытого и закрытого типа) |

5.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций (или их части) обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– уверенно демонстрирует на практике усвоенные теоретические знания;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые суждения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                |
| «хорошо»                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу его излагает;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует суждения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                                             |
| «удовлетворительно»                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу его излагает;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует суждения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «неудовлетворительно»                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать суждения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>                                                            |

## 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для проведения экзамена в виде тестирования представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Примерный перечень вопросов (задач) для тестов

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для тестов                                                                                                                                                                         | Код индикатора |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1.    | <p>Чему равно значение предела <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x^2 + 2x - 8}</math></p> <p>А) 0</p> <p>Б) 3</p> <p>В) <math>\infty</math></p> <p>Г) Не существует</p> <p>Ответ: Б</p> | УК-1.3.1       |
| 2.    | Какие из перечисленных функций являются непрерывными на всей числовой прямой?                                                                                                                                | УК-1.3.2       |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|    | <p>А) <math>f(x) = \sin x</math></p> <p>Б) <math>f(x) = 1/x</math></p> <p>В) <math>f(x) = x^2 + 3x + 1</math></p> <p>Г) <math>f(x) = \ln x</math></p> <p>Д) <math>f(x) = \cos x</math></p> <p>Ответ: А, В, Д</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |
| 3. | <p>Сопоставьте типы разрывов с их характеристиками:</p> <p>А) Устранимый разрыв</p> <p>В) Конечный разрыв первого рода</p> <p>С) Разрыв второго рода</p> <p>Д) Точка непрерывности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Односторонние пределы в точке существуют и не равны друг другу</li> <li>Хотя бы один из односторонних пределов обращается в бесконечность</li> <li>Предел существует и равен значению функции</li> <li>Односторонние пределы в точке существуют и равны друг другу, но функция в точке не определена или определена иначе</li> </ol> <p>Ответ: А–4, В–1, С–2, Д–3</p> | УК-1.3.3 |
| 4. | <p>Сопоставьте условие с поведением функции:</p> <p>А) <math>f'(x) &gt; 0</math></p> <p>В) <math>f''(x) &lt; 0</math></p> <p>С) <math>f''(x) = 0</math> и смена знака при переходе через точку</p> <p>Д) <math>f'(x) = 0</math>, и в окрестности точки знак производной меняется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Функция выпукла вверх</li> <li>Функция возрастает</li> <li>Точка перегиба</li> <li>Точка экстремума</li> </ol> <p>Ответ: А–2, В–1, С–3, Д–4</p>                                                                                                                         | УК-1.У.1 |
| 5. | <p>Объясните, каковы геометрический и физический смысл производной функции. Приведите по одному примеру на каждый случай.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | УК-1.У.2 |
| 6. | <p>Тело движется по закону <math>s(t) = 5t^3 + 1</math>. Чему равна скорость <math>v(t)</math> в момент времени <math>t=1</math>? Запишите номер верного ответа.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6</li> <li>4</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-1.У.3 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|    | <p>3) 10</p> <p>4) 15</p> <p>Ответ: 4</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |
| 7. | <p>Какие характеристики функции можно исследовать с помощью производных первого и второго порядков?</p> <p>А) Промежутки возрастания и убывания</p> <p>Б) Нули функции</p> <p>В) Точки экстремума</p> <p>Г) Выпуклость и вогнутость</p> <p>Д) Точки перегиба</p> <p>Ответ: А, В, Г, Д</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | УК-1.В.1 |
| 8. | <p>Сопоставьте каждой функции значение ее производной</p> <p>А) <math>y = 5\operatorname{tg}\frac{x}{5} + \operatorname{tg}\frac{\pi}{8}</math></p> <p>Б) <math>y = \sqrt{x} \operatorname{arctg} x</math></p> <p>С) <math>y = \operatorname{arctg}^2(\ln x)</math></p> <p>Д) <math>x^2 + xy + y^2 = 0</math></p> <p>1. <math>y' = \frac{1}{\cos^2 \frac{x}{5}}</math></p> <p>2. <math>\frac{1}{1+x^2} \sqrt{x} + \operatorname{arctg} x \frac{1}{2\sqrt{x}}</math></p> <p>3. <math>y' = 2\operatorname{arctg}(\ln x) \frac{1}{1+\ln^2 x} \frac{1}{x}</math></p> <p>4. <math>y' = -\frac{2x+y}{x+2y}</math></p> <p>Ответ: А-1, В-2, С-3, Д-4</p> | УК-1.В.2 |
| 9. | <p>Расположите в правильной последовательности действия при исследовании функции <math>y=f(x)</math>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти первую производную <math>f'(x)</math></li> <li>2. Найти критические точки функции</li> <li>3. Построить таблицу знаков первой производной</li> <li>4. Сделать вывод о промежутках возрастания и убывания</li> <li>5. Определить наличие максимумов и минимумов</li> <li>6. Найти вторую производную <math>f''(x)</math> и исследовать</li> </ol>                                                                                                                                       | УК-1.Д.1 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                 |          |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|     | <p>выпуклость – вогнутость графика</p> <p>7. Найти область определения функции</p> <p>Ответ: 7,1, 2, 3, 4, 5,6</p>                                                                                                              |          |
| 10. | Объясните, как с помощью производной второго порядка можно определить промежутки выпуклости и вогнутости функции, а также найти точки перегиба. Приведите конкретный пример.                                                    | УК-1.Д.2 |
| 11. | <p>Первообразная всегда существует для функции на некотором промежутке, если функция на этом промежутке .....</p> <p>1. отрицательная</p> <p>2. неограниченная</p> <p>3. положительная</p> <p>4. непрерывная</p> <p>Ответ:4</p> | УК-1.Д.3 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-2.3.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-2.3.2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-2.У.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-2.У.2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-2.В.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-2.В.2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-2.Д.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-2.Д.2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-2.Д.3 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-3.3.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-3.У.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-3.В.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-3.Д.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-3.Д.2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-3.Д.3 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-4.3.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-4.3.2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-4.У.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-4.В.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.3.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.У.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.У.2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.В.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.В.2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.Д.1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.Д.2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.Д.3 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.Д.4 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.Д.5 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.Д.6 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.Д.7 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-6.3.1  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-6.У.1  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-6.В.1  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-9.3.1  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-9.У.1  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-9.В.1  |
|  | <p>Установите соответствие:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>Ax + By + C = 0</math></li> <li><math>\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1</math></li> <li><math>\begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \end{cases}</math></li> <li><math>y = kx + b</math></li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>Уравнение прямой с угловым коэффициентом</li> <li>Общее уравнение прямой</li> <li>Уравнение прямой в отрезках.</li> <li>Уравнение прямой в параметрической форме</li> </ol> | ОПК-1.3.1 |
|  | <p><b>Правильные ответы: 1b, 2с, 3d, 4а</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
|  | <p>Установите соответствие между утверждениями и формулами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>алгебраическая форма записи комплексных числа</li> <li>тригонометрическая форма записи комплексных числа</li> <li>показательная форма записи комплексных числа</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>Z_1 = 5(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})</math></li> <li><math>60-51i</math></li> <li><math>z_1 = 2\sqrt{3} \cdot e^{i \frac{\pi}{6}}</math></li> </ol>           | ОПК-1.У.1 |
|  | <p><b>Правильные ответы: 1b, 2а, 3с</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
|  | <p>Запишите последовательность нахождения обратной матрицы для матрицы А</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Вычислить все алгебраические дополнения элементов матрицы А.</li> <li>Составить союзную матрицу <math>A_s</math></li> <li>Сделать вывод о существовании <math>A^{-1}</math></li> </ol>                                                                                                                                                                                                | ОПК-1.В.1 |

|  |                                                                                      |           |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | d. Найти определитель матрицы A<br>e. Записать обратную матрицу $A^{-1} = A^T /  A $ |           |
|  | <b>Правильные ответы: d,c,a,b,e</b>                                                  |           |
|  |                                                                                      | ОПК-2.3.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-2.У.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-2.В.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-5.3.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-5.У.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-6.3.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-7.3.2 |
|  |                                                                                      | ОПК-7.У.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-7.В.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-8.3.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-8.В.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-9.3.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-9.У.1 |
|  |                                                                                      | ОПК-9.В.1 |
|  |                                                                                      | ПК-1.3.1  |
|  |                                                                                      | ПК-1.У.1  |
|  |                                                                                      | ПК-1.В.1  |
|  |                                                                                      | ПК-2.3.1  |
|  |                                                                                      | ПК-2.У.2  |
|  |                                                                                      | ПК-3.3.1  |

Вопросы и задания для тестирования формируются выпускающей кафедрой в системе LMS на основе материалов, предоставляемых кафедрами, осуществляющими преподавание дисциплин «Ядра» высшего инженерного образования.

По каждой дисциплине необходимо сформировать не менее 50 (зависит от объема дисциплины, количества тем и разделов, количества семестров преподавания) вопросов (задач/заданий) открытого и закрытого типа, отвечающих требованиям проверки остаточных знаний у обучающихся при проведении процедуры оценки качества образования.

По каждой компетенции, формируемой каждой дисциплиной, должно быть не менее, чем по одному заданию следующих типов:

- 1) задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа
- 2) задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов
- 3) задание закрытого типа на сопоставление
- 4) задание закрытого типа на установление правильной последовательности
- 5) задание открытого типа с развернутым ответом – обоснованием.

#### 6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

«Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования» -форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения дисциплин «Ядра», навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»,

«неудовлетворительно».

Проведение экзамена осуществляется в тестовой форме.

Общение во время экзамена с другими обучающимися или иными лицами, в том числе с применением средств связи, несанкционированные перемещения обучающихся и т.п. являются основанием для их удаления из аудитории и последующего проставления в ведомость оценки «неудовлетворительно».

Для проведения экзамена возможно применение электронной образовательной среды, а также дистанционных образовательных технологий в соответствии с требованиями, установленными РДО ГУАП СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования».

Перед комплексным экзаменом проводится предэкзаменационная консультация.

Для прохождения тестирования обучающемуся предоставляется два академических часа, в течение которых он должен ответить на вопросы 20 заданий (в том числе 15 заданий открытого типа и 5 заданий закрытого типа).

Выставление результатов комплексного экзамена по дисциплинам «Ядра» в системе «Личный кабинет» проводится научно-педагогическим работником не позднее следующего дня после проведения экзамена в соответствии с установленным расписанием.

Неудовлетворительные результаты сдачи комплексного экзамена или непрохождение экзамена при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью. Обучающиеся обязаны ликвидировать академическую задолженность в порядке, предусмотренном локальным нормативным актом ГУАП.