

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по научной работе

Е. А. Евстифеева

« 29 » 05 2016 г.



ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
(МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА)
И ПОРЯДОК ЕГО ПРОВЕДЕНИЯ

для поступающих в магистратуру

по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
Технология и переработка полимеров

Вступительное испытание проводится в форме письменного экзамена

Тверь 2016

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой и (или) вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 18.04.01 Химическая технология профиль Технология и переработка полимеров,

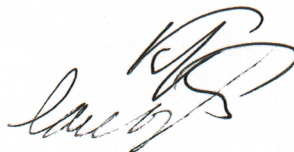
(Код и наименование направления, направленность (профиль))

вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру.

Составители:

к.х.н., доцент кафедры ТПМ

к.х.н., доцент кафедры ТПМ



Б.К.Крупцов

К.В.Чалов

Программа обсуждена и рекомендована к использованию на заседании кафедры технологии полимерных материалов

(протокол № 7 от 27 июня 2016 г.).

Научный руководитель образовательной программы

магистерской подготовки, к.т.н., доцент



Е.И.Лагусева

Зав. кафедрой

к.х.н., доцент



Е.А.Панкратов

Согласовано:

Начальник УАР _



С.В. Рассадин

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Общая химическая технология полимеров.
- 1.2. Технология пластических масс.
- 1.3. Технология переработки полимеров.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. «Общая химическая технология полимеров»

Современное состояние промышленности полимерных материалов. Роль полимерных материалов в научно-техническом прогрессе. Классификация полимеров и полимерных материалов.

Поликонденсационные процессы и полимеры. Определение процессов поликонденсации и ступенчатой полимеризации, их отличительные черты, функциональные группы и реакционные центры мономеров и растущих цепей. Гомо- и гетерополиконденсация и их суммарные уравнения, правила неэквивалентности функциональных групп. Равновесная (обратимая) и неравновесная (необратимая) поликонденсация, критерий их классификации и отличительные кинетические и термодинамические характеристики. Основное уравнение поликонденсационного равновесия. Пути управления средней молекулярной массой полимера при равновесной и неравновесной поликонденсации. Степень завершенности реакции и ее связь со средней молекулярной массой полимера. Кинетика равновесной и неравновесной поликонденсации. Линейная и трехмерная поликонденсация. Условия и стадии получения трехмерных полимеров.

Способы проведения поликонденсации. Классификация поликонденсационных процессов (макрокинетическая оценка) по двум признакам: а) фазового состояния реакционной системы (гомо- и гетерофазные); б) места нахождения реакционной зоны (гомо- и гетерогенные). Шесть способов проведения поликонденсации в полимерной технологии:

- поликонденсация в расплаве. Характеристика параметров процесса и основное условие применения способа. Кинетика на начальных и глубоких стадиях. Достоинства и недостатки способа. Требования к реакторам. Примеры использования в промышленности;

- поликонденсация в растворе. Суть и условия применения способа. Основное назначение растворителя и другие его вспомогательные функции; многокомпонентные растворители; активные и инертные растворители. Высоко- и низкотемпературная поликонденсация в растворе. Растворная поликонденсация с самопроизвольным выделением полимера из раствора, ее причины и особенности. Метастабильные растворы и их параметры (степень пересыщения, время жизни). Способы удаления низкомолекулярного побочного продукта поликонденсации. Достоинства и недостатки способа. Примеры использования;

- поликонденсация в твердой фазе. Суть процесса и температурный режим. Вероятный механизм. Разновидности твердофазной поликонденсации; аппаратное оформление. Достоинства и недостатки способа;

- эмульсионная поликонденсация. Определение, суть процесса, отличительные черты. Лимитирующая стадия и место протекания основного процесса. Условия объемного протекания поликонденсации и разделения реакционных зон в двухфазной системе. Глубина проникновения зоны реакции внутрь объема органической фазы и ее зависимость от соотношения коэффициента диффузии и скорости реакции. Акцепторы низкомолекулярного продукта поликонденсации, их высаливающее действие и достигаемый при этом эффект. Достоинства и недостатки способа. Примеры промышленного применения;

- межфазная поликонденсация. Определение, суть и отличительные особенности поликонденсации на границе раздела «жидкость – жидкость». Условия протекания процесса непосредственно на границе раздела фаз. Требования к мономерам и влияние их поверхностной активности на показатели процесса. Два варианта процесса: статический и динамический. Предельно-допустимые концентрации мономеров в водной и органической фазах, причины малых их значений. Энергия активации и температурные условия процесса. Аппаратное оформление. Достоинства и недостатки способа. Получаемые полимеры;

- газожидкостная поликонденсация. Отличительные черты газожидкостной поликонденсации как разновидности межфазной поликонденсации. Требования, предъявляемые к мономерам жидкой и газовой фаз. Два гидродинамических режима реализации способа: барботажный и пенный. Достоинства и недостатки способа.

Основные виды поликонденсационных полимеров; технология, аппаратное оформление, свойства, переработка и применение:

- фенолоформальдегидные полимеры;
- аминокальдегидные полимеры;
- полиамиды;
- полиуретаны;
- полиимиды;
- сложные полиэфиры;
- эпоксидные полимеры.

Полимеризационные процессы и полимеры. Определение и отличительные черты полимеризации. Классификация полимеризационных процессов. Мономеры: их функциональность, реакционная способность и факторы, определяющие ее. Экзотермика процесса и проблемы ее снятия. Цепные процессы полимеризации и их механизм. Инициаторы, катализаторы, регуляторы молекулярной массы, стабилизаторы, эмульгаторы и другие компоненты реакционных систем. Кинетика радикальной и ионной полимеризации. Типичная кинетическая кривая радикальной полимеризации.

Способы проведения полимеризации, их топография, механизм, компоненты реакционной системы и их назначение:

- газофазная полимеризация;
- блочная полимеризация;
- полимеризация в растворе;
- суспензионная полимеризация;
- эмульсионная полимеризация.

Достоинства и недостатки способов.

Основные виды полимеризационных полимеров, технология, аппаратное оформление, свойства, переработка и применение:

- полиэтилен низкой и высокой плотности;
- полипропилен;
- полистирол;
- поливинилхлорид;
- политетрафторэтилен;
- полиметилметакрилат;
- полиакрилонитрил.

Литература для подготовки

1. Савельянов, В.П. Общая химическая технология полимеров. М.: Академкнига, 2007, 335с.

2. Никифоров, В.А. Общая химическая технология полимеров: учеб. пособие /В.А.Никифоров, Е.А.Панкратов, Е.И.Лагусева. Тверь: ТвГТУ, 2014, 232с.

3. Лагусева, Е.И. Альбом технологических схем по курсу «Общая химическая технология полимеров»: метод. Указ. /Е.И. Лагусева, В.А.Никифоров, Е.А.Панкратов: Тверской гос. техн. ун-т, кафедра ТПМ. Тверь: ТвГТУ, 2011, 36с.

4. Общая химическая технология полимеров (Химизм и основные физико-химические закономерности процессов: учебно-методическая разработка к индивидуальным занятиям для студентов специальности 25.05 – ХТ ВМС). Составитель В.А.Никифоров. Тверь: ТвеПИ, 1991, 88с.

5. Николаев, А.Ф. Технология полимерных материалов /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. СПб.: Профессия, 2008, 544с.

6. Технология пластических масс /Под ред. В.В.Коршака. М.: Химия, 1985, 560с.

2.2. «Технология пластических масс»

Современное состояние пластических масс в России и за рубежом. Причины ускоренного развития промышленности пластических масс.

Композиционный состав пластических масс. Основные термины и определения: полимеры, пластические массы, наполнители, пластификаторы, отвердители, стабилизаторы, смазывающие вещества, красители и пигменты, порообразователи (вспенивающие агенты). Классификация пластмасс по признаку рецептуры: гомогенные, гетерогенные, композиты. Наполнители, их

роль в рецептуре пластмассы и классификация. Порообразователи как разновидность наполнителей, их виды и типичные представители. Пластификаторы: определение, требования, предъявляемые к ним, наиболее распространенные пластификаторы и их влияние на свойства пластмасс. Стабилизаторы, их назначение, химическое строение, механизм действия. Смазывающие вещества, их назначение и типичные представители. Красители и пигменты: назначение и типичные представители. Отвердители: их принцип действия, условия применения и типичные представители. Классификация пластмасс по признаку отношения к нагреванию: термо- и реактопласты, их отличия по химическому строению, величине молекулярной массы, процессам, протекающим при формировании изделий, вязкости расплава и деформационной устойчивости.

Гетерогенные (наполненные) пластмассы. Классификация по признаку природы, геометрической формы и дисперсности наполнителя: пресс-порошки, волокниты, слоистые пластики, пено-, поро- и сотопласты, клеевые композиции.

Пресспорошки: определение и классификация по признаку природы связующего, наполнители, технология, переработка в изделия, свойства и применение:

- фенопласты;
- аминопласты.

Волокнистые прессматериалы, их наполнители, технология, свойства и применение:

- волокнит;
- стекловолокнит;
- асбололокнит;
- фаолиты;
- премиксы.

Слоистые пластики: характеристика, определение прессматериала и отличительные черты. Связующие, наполнители и классификация по признаку наполнителя. Общие технологические операции, свойства и применение:

- текстолит;
- стеклотекстолит;
- гетинакс;
- СВМ;
- древесно-слоистые пластики (ДСП);
- декоративные бумажно-слоистые пластики (ДБСП).

Газонаполненные пластмассы (пенопласты). Определение, виды газоструктурных элементов, классификация (эластичные, жесткие, полужесткие, интегральные, поропласты, сотопласты), принципы вспенивания и способы фиксации формы вспененной композиции; влияние природы полимера и морфологии макроструктуры на свойства пенопласта. Технология, свойства и применение:

- газонаполненные фенопласты, в том числе сотофенопласты;
- мипора;

- пенополивинилхлорид (винипор);
- пенополистиролы;
- пенополиуретаны.

Клеевые композиции и пластические массы для их производства. Основные понятия и определения: адгезив, субстрат, жизнеспособность, стабильность. Состав и назначение компонентов клеевых композиций. Классификация клеев по признаку агрегатного состояния композиции и природы связующего:

- мочевино-, меламино- и мочевинополимеламиноформальдегидные;
- поливинилацетат;
- поливиниловый спирт;
- поливинилацетаты, в том числе поливинилбутираль.

Технология, свойства и применение.

Гомогенные (ненаполненные) пластмассы. Общая характеристика, основные представители, технология, свойства и применение:

- поливинилхлоридные (винипласт и пластикат);
- фторопласты;
- полиформальдегид;
- пентон;
- эфирцеллюлозные (простые и сложные эфиры целлюлозы)
- ударопрочные пластики;
- синтетические ионообменные материалы.

Литература для подготовки

1. Николаев, А.Ф. Технология полимерных материалов /Текст/: учеб. пособие по спец. «Химическая технология высокомолекулярных соединений»./ А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. СПб.: Профессия, 2008. 533с.

2. Технология пластических масс /Под ред. В.В.Коршака. М.: Химия, 1985. 560с.

3. Никифоров, В.А. Технология пластических масс /В.А.Никифоров, В.А.Маркова, Е.И. Лагуева. Тверь: ТГТУ, 2000. 256с.

4. Николаев, А.Ф. Технология пластических масс. Л.: Химия, 1977. 368с.

5. Никифоров, В.А. Альбом технологических схем по курсу «Технология пластических масс» /В.А.Никифоров, В.А. Маркова, Е.И.Лагуева. Тверь: ТГТУ, 2001. 36с.

2.2. «Технология переработки полимеров»

Современное состояние и перспективы развития производства изделий из полимеров и пластмасс. Экономическая целесообразность и классификация методов переработки полимеров и пластмасс.

Теоретические основы переработки полимеров и пластмасс:

- взаимозависимость свойств изделий от способа переработки, конструкции изделий, тиражности. Образование и преобразование надмолекулярной структуры в процессе переработки;

- реология полимеров. Основные закономерности поведения полимеров под нагрузкой в области упругих деформаций, высокоэластических деформаций и вязкого течения. Влияние параметров процесса переработки на реологические свойства полимеров;

- пластификация полимеров.

Влияние пластификаторов на физико-механические и диэлектрические свойства пластмасс. Основы подбора пластификаторов для создания композиций с высокими морозоустойчивыми и диэлектрическими свойствами;

- наполнение полимеров. Типы наполнителей: твердые, газообразные, волокнистые, усиливающие и инертные. Способы наполнения;

- деструкция и стабилизация полимеров. Механодеструкция, термодеструкция, термоокислительная деструкция, фотодеструкция, гидролитическая деструкция. Механизмы этих процессов. Стабилизаторы. Принцип подбора стабилизаторов и влияние их на эксплуатационные свойства пластмасс.

Основные технологические методы переработки полимеров и пластмасс:

- прессование. Технологические особенности метода и его значение в производстве изделий из пластмасс. Горячее прямое (компрессионное) и литьевое (трансферное) прессование. Характеристики перерабатываемых материалов (текучесть, скорость отверждения и др.) и методы их контроля. Этапы технологического процесса и их влияние на производительность и качество готовых изделий (таблетирование, предварительный подогрев, подпрессовки, выдержка под давлением и др.). Прессование однородных изделий, слоистых и листовых пластиков, газонаполненных пластиков. Оборудование для различных этапов технологического процесса;

- литье под давлением. Особенности и сущность метода. Характеристика перерабатываемых материалов. Особенности литья под давлением аморфных и кристаллических полимеров, основные параметры процессов. Физико-химические процессы, протекающие при литье термопластов. Термическая усадка и ориентация полимеров в процессе литья. Конструкции литьевых машин и прессформ;

- экструзия. Технологическая особенность метода в зависимости от свойств и назначения перерабатываемых материалов. Основные принципы экструзии. Шнековые и дисковые экструдеры. Характеристика термомеханических процессов, происходящих в экструдере. Производительность шнека и формующей головки, их зависимость от природы полимерного материала. Изготовление труб методом экструзии; устройство формующих и калибрующих трубных головок. Формование листов и пленок. Экструзия аморфных пленок с последующей механической и пневматической вытяжкой. Получение пленок рукавным и плоскоцельевым методами. Технологические особенности и сравнительная оценка методов. Нанесение изоляции на провода и кабели методом экструзии;

- вальцевание и каландрирование. Сущность методов, области применения и оборудование. Технологические и конструкционные особенности вальцев и каландров. Разнотолщинность формуемых изделий при каландрировании и способы ее устранения;

- пневмо- и вакуумформование. Особенность метода переработки в области высокоэластического состояния и требования к перерабатываемому полимерному материалу. Технологическое и аппаратное оформление процесса;

- изготовление полимерных изделий из растворов и полимерных дисперсий. Получение пленок и синтетических волокон из раствора через фильерные формующие устройства сухим и мокрым методами. Полимерные дисперсии: гидрозоли, органозоли, ригозоли, пластизоли, пластигели. Методы переработки полимерных дисперсий: окунание, заливка в формы, ротационное формование, распыление, шпредиговое. Области применения;

- полимерно-мономерные композиции; стеклопластики. Примеры полимерно-мономерных композиций, особенности их переработки и области применения (АСТ-Т, композиции на основе лактамов, эпоксидных смол, ненасыщенных полиэфиров, ди- и полиизоцианатов и др.). Стеклопластики: методы формования изделий и области применения (контактное формование, напыление на форму, производство погонажных изделий методом протяжки, слоистые пластики, СВМ и др.);

- напыление и спекание. Нанесение порошкообразного полимера на изолируемую поверхность с последующим оплавлением. Газоплазменное, вихревое и электростатическое напыление. Требования к полимерным композициям, технологические особенности методов. Области применения. Изготовление толстостенных и крупногабаритных изделий (ротационное формование). Переработка порошкообразных полимерных материалов методом спекания. Политетрафторэтилен: теплофизические характеристики и особенности его переработки в изделия;

- сварка и склеивание. Особенности сварки и область применения. Факторы, влияющие на прочность сварного шва. Различные технологические методы сварки и их рациональное использование в зависимости от природы свариваемого полимерного материала и конструкции изделия. Особенности процесса склеивания. Факторы, влияющие на прочность клеевого шва. Примеры клеев различных полимерных классов и области их применения.

Литература для подготовки

1. Власов, С.В. Основы технологии переработки пластмасс /Под ред. В.Н. Кулезнева и В.К. Гусева. М.: Мир, 2006. 597с.
2. Шварц, О. Переработка пластмасс /О.Шварц, Ф.- В. Эбелинг, Б. Фурт. СПб.: Профессия, 2005. 315с.
3. Крыжановский, В.К. Прикладная физика полимерных материалов /В.К. Крыжановский, В.В. Бурков. СПб.: Профессия, 2001. 261с.

4. Гуль, В.Е. Основы переработки пластмасс /В.Е.Гуль, М.С. Акутин. М.: Химия, 1983, 398с.
5. Бортников, В.Г. Основы технологии переработки пластмасс. Л.: Химия, 1983, 304с.
6. Швецов, Г.А. Технология переработки пластмасс /Г.А.Швецов, А.У.Акимова, М.Д.Барышникова. М.: Химия, 1988, 511с.

3. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

вступительных испытаний для абитуриентов направления подготовки
магистратуры 18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль) «Технология и переработка полимеров»

БЛОК 1

1. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Средняя молекулярная масса полимера при равновесной поликонденсации зависит от:

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|------------------------------|
| А | температуры процесса; | В | способа проведения процесса; |
| Б | наличия или отсутствия катализатора; | Г | длительности процесса. |

2. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Укажите причину возрастания общей скорости радикальной полимеризации метилметакрилата в массе при степени конверсии выше 15%:

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| А | увеличение скорости роста цепи; | В | увеличение скорости инициирования; |
| Б | уменьшение скорости обрыва цепи; | Г | одновременное действие всех трех факторов. |

3. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Как «снимают» экзотермику процесса при синтезе полиэтилена на катализаторах Циглера-Натта:

- | | | | |
|---|---|---|--|
| А | теплообмен через стенку аппарата; | В | циркуляцией парогазовой смеси через выносной теплообменник; |
| Б | при помощи конденсации парогазовой смеси в обратном холодильнике и возврате холодного конденсата; | Г | путём испарения бензина и уноса парогазовой смеси с последующим конденсированием и охлаждением в скруббере и возврате холодного бензина и этилена. |

4. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Новолоки отверждают путем введения:

- | | | | |
|---|-----------------|---|-------------------|
| А | уротропина; | В | стирола; |
| Б | диаллилфталата; | Г | самоотверждаются. |

5. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Что из перечисленного относится к слоистым пластикам:

- | | | | |
|---|----------|---|-----------|
| А | фаолит; | В | гетинакс; |
| Б | премикс; | Г | мипора. |

6. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Поливинилбутираль получают:

- | | | | |
|---|---|---|------------------------------------|
| А | поликонденсацией мономеров; | В | по механизму ионной полимеризации; |
| Б | по механизму радикальной полимеризации; | Г | полимераналогичными превращениями. |

7. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Основные методы переработки реактопластов

- | | | | |
|---|----------------------|---|-------------------|
| А | прессование; | В | экструзия; |
| Б | литьё под давлением; | Г | пневмоформование. |

8. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Методы переработки фторопласта 4:

- | | | | |
|---|----------------------|---|---|
| А | прессование; | В | экструзия; |
| Б | литьё под давлением; | Г | спекание предварительно сформованных заготовок. |

9. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Получение плёнок из низковязких полимеров (ПЭТФ, ПА, ПЭНП и т.п.):

- | | | | |
|---|----------------------------|---|------------------|
| А | плоско-щелевая экструзия; | В | каландрирование; |
| Б | экструзия методом раздува; | Г | прессование. |

10. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Армирующие составляющие полимерно-мономерных композиций:

- | | | | |
|---|------------------------------|---|-----------------|
| А | волокнистые наполнители; | В | пластификаторы; |
| Б | порошкообразные наполнители; | Г | стабилизаторы. |

БЛОК 2

11. Вывод основного уравнения поликонденсационного равновесия.

12. Вывод основного кинетического уравнения радикальной полимеризации.

13. Ударопрочные пластики. Суть упрочнения, способы производства.

14. Физические состояния полимеров (стеклообразное, высоко-эластичное, вязкотекучее). Основные технологические методы переработки полимеров в области вязкотекучего состояния.

БЛОК 3

15. Определите необходимое количество реакторов-автоклавов для производства полиэтилена высокого давления, если производительность цеха составляет 7000 кг/сутки; плотность реакционной смеси 500 кг/м³; время пребывания этилена в реакторе 1,5 минуты; коэффициент заполнения $\phi = 0,7$.

16. Физические состояния полимеров (стеклообразное, высоко-эластичное, вязкотекучее). Основные технологические методы переработки полимеров в области вязко-эластического и стеклообразного состояний.

Вопросы первого блока оцениваются однозначно 0 или 4 балла в зависимости от правильности ответа, записанного в бланк.

Вопросы второго блока оцениваются в зависимости от полноты ответа:

0 баллов – неверный или неполный (менее 50 %) ответ;

4 балла – неполный (50 % и более) ответ;

8 баллов – дан полный развернутый ответ.

Вопросы третьего блока оцениваются в зависимости от полноты ответа и(или) решения:

0 баллов – неверный или неполный (менее 50 %) ответ;

5 баллов – неполный (50 – 75 %) ответ;

10 баллов – при наличии в ответе или решении несущественных погрешностей;

14 баллов – дан полный развернутый ответ.

Научный руководитель образовательной программы
магистерской подготовки к.т.н., доцент

Е.И.Лагуцева

БЛАНК ОТВЕТОВ АБИТУРИЕНТА № _____

Бланк ответов блока 1:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ										
Балл (Выставляется членом экзаменационной комиссии)										

Бланк ответов блока 2:

№ вопроса	11	12	13	14
Ответ				
Балл (Выставляется членом экзаменационной комиссии)				
Примечание				

Бланк ответов блока 3:

№ вопроса	15	16
Ответ		
Балл (Выставляется членом экзаменационной комиссии)		
Примечание		

БЛАНК ОТВЕТОВ АБИТУРИЕНТА № _____

Бланк ответов блока 1:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ										
Балл (Выставляется членом экзаменационной комиссии)										

Бланк ответов блока 2:

№ вопроса	11	12	13	14
Ответ				
Балл (Выставляется членом экзаменационной комиссии)				
Примечание				

Бланк ответов блока 3:

№ вопроса	15	16
Ответ		
Балл (Выставляется членом экзаменационной комиссии)		
Примечание		